

THESIS

MUNICH

1967

Pathogenese, Klinik und Therapie des Tetanus nach Abortus Arteficialis

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305

Christa Engel

Aus dem Städtischen Krankenhaus Rechts der Isar in München
Direktor: Prof. Dr. G. MAURER

Kasuistischer Beitrag aus der gynäkologisch-geburtshilflichen
Abteilung des Krankenhauses Rechts der Isar
Chefarzt: Prof. Dr. Otmar BAUER

PATHOGENESE, KLINIK UND THERAPIE DES
TETANUS NACH ABORTUS ARTEFICIALIS

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München
vorgelegt von

Christa Engel
aus Hamburg

München 1967

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. Otmar BAUER
Mitberichterstatter: Prof. Dr. Werner BICKENBACH
Dekan: Prof. Dr. Fritz HOLLE

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Oktober 1967

GLIEDERUNG

	Seite
A. EINLEITUNG	1
Der Wundstarrkrampf als eine mit besonders hoher Letalität belastete Krankheit	
B. TETANUS ALLGEMEIN TRAUMATISCHER GENESE	3
I. Erreger und Krankheitsbild	3
II. Tetanusprophylaxe	6
1. Aktive Prophylaxe	6
2. Passive Prophylaxe	7
3. Aktive und passive Simultanprophylaxe	
Gleichzeitige Anwendung von Serum und Toxoid	9
III. Tetanustherapie	10
1. Chirurgische Maßnahmen	10
2. Immuntherapie	10
a) aktiv	11
b) passiv	12
3. Krampfunterdrückung	12
4. Atmung	13
5. Hibernation	13
6. Allgemeine Pflege des gelähmten Patienten	14
7. Antibiotikabehandlung	15
C. TETANUS UTERINER GENESE	
Literaturauswertung	16

	Seite
I. Ätiologie	16
II. Inkubationszeit	18
III. Häufigkeit	18
IV. Mortalität	19
V. Therapie der in der Literatur bekannt gewordenen Fälle von Tetanus nach abortus artificialis	21
1. Serumtherapie	21
2. Aktive Immuntherapie	23
3. Unterdrückung der Krampfanfälle	23
4. Periston N	29
5. Operative und konservative Behandlung	30
a) Konservativer Weg	30
b) Operative Behandlung	32
D. KASUISTISCHER BEITRAG ZUM TETANUS NACH ABORTUS ARTEFICIALIS AUS DER GYNÄKOLOGISCHEN ABTEILUNG DES STÄDTISCHEN KRANKENHAUSES RECHTS DER ISAR, MÜNCHEN	33
E. RECHTFERTIGUNG DER OPERATIVEN BEHANDLUNG IM KRANKENHAUS RECHTS DER ISAR	40
ZUSAMMENFASSUNG	41
LITERATURVERZEICHNIS	43
LEBENS LAUF	

A. EINLEITUNG

Der Wundstarrkrampf als eine mit besonders hoher Letalität belastete Krankheit

Das umfangreiche Schrifttum über den Wundstarrkrampf ermöglicht es, diese Krankheit über Jahrtausende zurückzuverfolgen. Schon bei Hippokrates findet sich die Beschreibung des typischen Krankheitsbildes, das von ihm auf eine sieben Tage zuvor erfolgte Verletzung zurückgeführt wird. Bei den alten Ärzten steht ein Satz, der noch bis in die jüngste Vergangenheit seine Bedeutung hatte und die vollkommene Hilflosigkeit des damaligen Arztes vor dieser Krankheit zum Ausdruck bringt. ARETAEUS: "Das ist eine unheilbare Krankheit, ein entsetzlicher Anblick, ein unmenschliches Unglück. Der Wunsch des Arztes, daß dieser Kranke aus dem Leben scheiden möge, sonst unförmlich und verwerflich, wird hier zum guten Werk."

Erst während der letzten Jahrzehnte hat der Tetanus einen Teil seines Schreckens verloren. Man hat den Krankheitserreger gefunden, hat erkannt, daß das von ihm produzierte Toxin die Veränderungen am Nervensystem hervorruft, hat Mittel und Wege gefunden, dieses Toxin zu isolieren, zu entgiften und daraus wirksame Neutralisationsseren und Impfstoffe entwickelt. Damit sind Medikamente entstanden, die den Ausbruch der Krankheit verhindern können; in Bezug auf den einmal manifestierten Tetanus allerdings hat sich die Prognose im Verhältnis zum Altertum immer noch nicht befriedigend gebessert. Eine spezifische Therapie gibt es bis heute nicht, wenngleich man einem solchen Kranken nicht mehr vollkommen hilflos gegenübersteht. Moderne symptomatische Behandlungsmethoden, wie künstliche Beatmung und damit vollkommene mögliche Muskelrelaxierung, Hibernation und sorgfältige Pflege unter Einschaltung aller klinischen und labortechnischen Methoden, haben die Mortalitätsziffern weiter herabgesetzt. Doch soll eine zahlenmäßige Zusammenstellung der letzten Jahre beweisen, wie wenig Berechtigung besteht, die seltener gewordene Erkrankung zu bagatellisieren (Zahlenangaben nach Eckmann):

Ägypten	1952 402 registrierte Todesfälle
Australien	pro eine Million Einwohner 50 registrierte Todesfälle
Belgien	1952/53 mindestens 120 Todesfälle
Brasilien	1965 712 Fälle aus einem Spital

Ceylon	1952 335 Todesfälle
Deutschland	1953 1894 Fälle. In Nordrhein-Westfalen 2000 Todesfälle in 3 Jahren. Durchschnittlich 31 registrierte Fälle pro 1 Million Einwohner
England	jährlich mindestens 70 registrierte Todesfälle
Finnland	ca. 11 registrierte Todesfälle jährlich
Frankreich	1944 1031 registrierte Todesfälle; 1951/52 1221, 1955 449 Todesfälle
Italien	1944 - 1949 mehr als 6000 Todesfälle; 1952 693 registrierte Todesfälle
Japan	1955 2127 Todesfälle in einem Jahr
Österreich	1956 461 Todesfälle in einem Jahr
Schweiz	1956 60 - 100 Todesfälle pro Jahr
Ungarn	bis 1957 2445 Fälle in 5 Jahren
USA	1954 noch ca. 1000 Fälle pro Jahr

Die Beobachtung eines besonders schweren Falles von Tetanus puerperaler Genes in der gynäkologischen Abteilung des Krankenhauses Rechts der Isar in München gab den Anlaß zu einer erneuten Betrachtung über den Wundstarrkrampf, seine Prophylaxe und Therapie, unter besonderer Berücksichtigung der Tetanusinfektion nach artefizielltem Abort und der darüber in der Literatur bekannt gewordenen Fälle.

An den Anfang sei kurz die Beschreibung des Infektionsweges und des Krankheitsgeschehens gestellt.

B. TETANUS ALLGEMEIN TRAUMATISCHER GENESE

I. ERREGER UND KRANKHEITSBILD

Der Krankheitserreger, 1884 von NIKOLAIER erstmals beschrieben und 1889 von dem Japaner KITASOTO erstmals in Reinkultur gezüchtet und auf Versuchstiere übertragen, ist ein schlankes, trommelschlegelförmiges, $4-8\mu$ großes, $0,4-0,6\mu$ dickes, durch peritriche Geißeln bewegliches, sporenbildendes, gram-positives Stäbchen. Anaerobe Verhältnisse bei etwa 36 bis 37°C bieten dem Bazillus günstige Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen. Durch das häufige Vorkommen der Tetanuserreger in unserer Umwelt ist die weite Verbreitung des Wundstarrkrampfes begründet. Als Dauerreservoir muß der Stuhl von Pflanzenfressern, insbesondere von Pferden, angesehen werden. Mit dem Dung gelangen die Keime in die Gartenerde, den Straßenstaub und landwirtschaftlich genutzten Boden. Das erklärt auch, weshalb der Wundstarrkrampf seine Opfer vornehmlich unter landwirtschaftlich arbeitenden Menschen sowie bei Verkehrsunfällen findet. Durch Verletzungen, auch geringfügigster Art, dringt der Erreger in den Organismus ein, wo er dann die Toxine Tetanolsin und das gefürchtete Tetanospasmin bildet, welche die verschiedenen Krankheitssymptome hervorrufen. Für die weitere Entwicklung und das Auskeimen der Sporen sind anaerobe Verhältnisse erforderlich. Sie werden aber einmal deswegen, weil der atmosphärische Sauerstoff kaum mehr als 1 mm unter die Haut einzudringen vermag, zum andern durch meist vorhandene Mischinfektion, d. h. bei Anwesenheit sauerstoffverbrauchender Krankheitserreger, nur allzu leicht geboten. Nekrotisches, zerfetztes Gewebe allein schon bildet hierfür eine gute Grundlage.

Über die Weiterverbreitung des an der Infektionsquelle gebildeten Toxins besteht noch keine endgültige Klarheit. Im Vordergrund steht die Vorstellung, daß der Transport über die perineuralen Lymphbahnen in zentripetaler Richtung, vielleicht auch im Achselcylinder selbst der peripheren motorischen Nerven zum Zentralnervensystem erfolgt. Durch die Vergiftung der motorischen Zentren in den Vorderhörnern des Rückenmarks erklärt sich die erhöhte Reflexbereitschaft. Gleichzeitig werden jedoch auch die motorischen Endplatten der quergestreiften Muskulatur von dem Toxin ergriffen. Hiermit stehen die auftretenden Krämpfe in Zusammenhang. Die außerordentlich starken Schmerzen sollen durch die Weiterverbreitung des

Toxins über die Lymphspalten zu den sensiblen Bahnen bedingt sein. Neben dem Transportweg steht aber auch die Ausbreitung durch das Lymphgefäßsystem oder die Blutbahn zur Diskussion, wenngleich sich im Blut nur bedeutend geringere Toxinzentrationen nachweisen lassen als in dem der Infektionsstelle nahe liegenden Gewebe.

Nach einer Inkubationszeit von vier Tagen bis zu mehreren Wochen, wobei das Ausmaß der Erkrankung in umgekehrt proportionalem Verhältnis zur Länge der Inkubationszeit an Schwere zunimmt und prognostisch ungünstiger wird, kommt es zur Ausbildung der typischen Tetanussymptome. Spezifische Prodromi sind nicht charakteristisch; zuweilen werden in der näheren Wundumgebung unangenehme Schmerzempfindungen, Ziehen und Steifigkeit im verletzten Körperteil angegeben, zuweilen kündigt ein örtlicher Tetanus oder epigastrische Schmerzen als Ausdruck eines Zwerchfellkrampfes das zukünftige schwere Krankheitsgeschehen an. Meistens jedoch beginnt der Wundstarrkrampf ohne warnende Vorzeichen.

Führende Tetanussymptome sind Muskelstarre und qualvolle klonisch-tonische Krampfanfälle von einer halben bis mehreren Minuten Dauer, die bei vollem Bewußtsein ertragen werden müssen. Eines der Hauptmerkmale ist der durch Masseterenanspannung bedingte Trismus, die Kiefer-sperre, die das Öffnen des Mundes erschwert oder ganz ausschaltet und Sprechen und natürliche Nahrungsaufnahme u. U. unmöglich macht. Der jeweils ausführbare Abstand der beiden Zahnreihen voneinander kann sogar als Maßstab für die Schwere der Erkrankung und den eventuellen Therapieerfolg gewertet werden. Wird die gesamte mimische Gesichtsmuskulatur von der Starre miterfaßt, so kommt der Patient zu dem typisch weinerlichen, grinsenden, verzerrten Gesichtsausdruck mit gerunzelter Stirn, breitgezogenem Mund, starkem Hervortreten der Kaumuskel, Auseinanderstehen der Zähne mit Speichelfluß, dem sogenannten "risus sardonius". Später schließt sich die Verkrampfung der übrigen Rumpf- und Extremitätenmuskulatur an. Starre der Rückenmuskeln führt zu Opisthotonus; die Thoraxmuskulatur verharrt in Inspirationsstellung; brettharte Bauchdeckenspannung mit eventueller Stuhl- und Harnverhaltung, krampf-hafte Beugung der Arme und Streckung der Beine mit Spitzfußstellung und Zehenspreizung vervollständigen den äußerlichen Aspekt. Die Reflexbereitschaft ist dermaßen stark erhöht, daß zur allgemeinen Muskelstarre bei geringsten äußeren Reizen, leichten mechanischen Erschütterungen, Lichteinwirkungen, ärztlichen und pflegerischen Maßnahmen äußerst schmerz-

hafte tonisch-klonische Krampfparoxysmen von verschieden langer Dauer hinzukommen. Erstickungsnot durch Zwerchfell- und Glottiskrämpfe können diese Anfälle noch qualvoller gestalten.

Haut- und Sehnenreflexe sind deutlich gesteigert, übermäßige Schweißsekretion führt zu Elektrolytverlusten, das Blutbild zeigt mäßige Leukocytose. Die Temperaturen sind normalerweise nur leicht erhöht, steigen allerdings bei prognostisch ungünstigen Fällen meist auf septische Werte.

So weit das eigentliche Tetanugeschehen. Darüber hinaus wird der gesamte Organismus überaus stark beansprucht und infolgedessen in Mitleidenschaft gezogen. Von Seiten der Lunge, von Herz und Kreislauf, durch Entgleisen des Elektrolythaushaltes, durch unzureichende Nahrungsaufnahme drohen eine Reihe von gefährlichen, fast regelmäßig intercurrent hinzukommenden Komplikationen, auf die der behandelnde Arzt vorbereitet sein muß und für die technische und pflegerische Hilfsmittel zur Verfügung stehen müssen.

Tracheobronchitis, Atelektasen und Pneumonie gehören zu den häufigsten und auch gefährlichsten Folgezuständen des Tetanus. Plötzliches Herzversagen durch mangelndes Sauerstoffangebot ist keine seltene Todesursache, ebenso wie eine meist auf der Basis von Thrombosen der Beinvenen entstandene Lungenembolie. Da sowohl beim spastisch wie beim medikamentös gelähmten Patienten der venöse Rückfluß verzögert ist und außerdem durch die oft wochenlang notwendige Infusionstherapie Thrombophlebitiden nur schwer zu vermeiden sind, wird die Thrombose begünstigt.

Die unphysiologische Sonderernährung birgt die Gefahr der Entstehung von Magenulcera, mangelnde Peristaltik in allerdings sehr seltenen Fällen auch die eines Ileus in sich. Eine toxische Anämie gehört zu den regelmäßig zu erhebenden Befunden im Tetanusverlauf.

Weitere Folgen können Gelenkverrenkungen, Muskelrisse, Knochenbrüche, Gelenkversteifungen, Inaktivitäts paresen und ähnliches sein.

Der Wundstarrkrampf verläuft nach statistischen Zahlenangaben immer noch in 40% aller Fälle letal. Dabei wäre diese furchtbare, so oft aussichtslose Krankheit durchaus vermeidbar. Es sei deshalb an dieser Stelle ausführlich auf die Tetanusprophylaxe, insbesondere die aktive Schutzimpfung eingegangen.

II. TETANUSPROPHYLAXE

1. Aktive Tetanusprophylaxe

Seit RAMON und seine Mitarbeiter in den zwanziger Jahren entdeckten, daß sich das noch in geringsten Konzentrationen äußerst giftige Tetanustoxin ohne Verlust seiner Antigeneigenschaften vollkommen entgiften läßt, wurde auf Grund dieser Erkenntnis einer der sichersten und unschädlichsten Impfstoffe entwickelt, den wir bis heute kennen.

Durch Behandlung des Bakterienbouillonfiltrates mit Formaldehyd und anschließender Hitzeexposition von 38 - 40°C während eines Monats erhält man das Tetanustoxoid, auch als Anatoxin bezeichnet, dessen antikörperbildende Wirkung durch Bindung an Alaun oder Aluminium nicht intensiviert und protrahiert wird. Dieser Stoff ist frei von allergisierenden Nebenwirkungen. Die anfänglich noch beobachteten Unverträglichkeitserscheinungen konnten auf die zur Züchtung des *clostridium tetani* verwendeten Peptonnährböden, also auf artfremdes Eiweiß zurückgeführt und durch Verwendung synthetischer Nährböden verhindert werden.

Mit der Verabreichung dieses Toxoids bewirkt man im Organismus die Bildung spezifischer Antikörper gegen das Tetanustoxin. Für eine aktive Immunisierung in ausreichendem Maß injiziert man 2 x 0,5 ccm Tetanustoxoid im Abstand von einigen Wochen und führt nach einem Jahr wiederum 0,5 ccm als Auffrischdosis zu.

Der Schutzwert des Impfstoffes wird in internationalen Einheiten angegeben, wodurch zum Ausdruck kommt, wieviel neutralisierende antitoxische Einheiten (bezogen auf ein internationales Standardpräparat) ein Medikament in einer bestimmten Maßeinheit enthält. Unser deutscher Impfstoff der Behringwerke beispielsweise enthält 150 Einheiten/ccm. Diese Menge wird also zur Grundimmunisierung benötigt und damit eine Konzentration von 1/100 E pro ccm Serum erreicht, die man zum Schutz gegen eine eventuelle Tetanusinfektion für sicher hält.

Der Tetanusimpfstoff läßt sich, wenn antigenmäßig gleichwertige Impfstoffe verwendet werden, ohne wesentliche Beeinträchtigung seiner Wirkung oder der anderer mit ihm zusammen verabreichter Immunisierungsmittel und ohne unerwünschte Nebenwirkungen kombinieren, wie es sich in der Pädiatrie bereits weitgehend durchgesetzt hat.

Die erste Toxoidinjektion bewirkt im Organismus lediglich eine erhöhte Reaktionsbereitschaft gegen das Antigen. Es bedarf erst einer weiteren, in

nicht zu kurzem Zeitraum darauf folgenden Toxoidverabreichung, woraufhin dann die progressive aktive Antikörperbildung einsetzt. Der Erfolg läßt sich 3 - 4 Tage nach der Injektion durch Bestimmung der Antikörper im strömenden Blut immunoelektrophoretisch nachweisen. Jedoch kann man auf Grund statistischer Untersuchungen die spezifische Schutzwirkung bereits vor Auftreten der Antikörper im Blut annehmen.

Die Antitoxinbildung steigt nunmehr über mehrere Wochen an, um dann langsam wieder abzunehmen, jedoch nicht völlig zu erlöschen. Ein Organismus, der einmal "gelernt" hat, spezifische Antikörper gegen das Toxin des *clostridium tetani* zu bilden, kann über Jahrzehnte hinaus durch Revaccination unverzüglich zur neuerlichen Antikörperbildung angeregt werden. Die Immunkörperbildung ist dabei um so intensiver und anhaltender, je öfter eine Antigeninjektion, die sogenannte "injection de rappel" erfolgt. Um diesen "booster effect" hervorzurufen, dürfen die Injektionen nicht zu schnell aufeinander folgen. Das Optimum hat sich bei Adsorbatimpfstoff im Abstand von 4 - 12 Wochen erwiesen. Der frühest mögliche Termin liegt bei 30 Tagen.

6 Monate nach der Basisimmunisierung besteht für den Geimpften kein absoluter Schutz mehr gegen eine eventuelle Infektion mit dem Tetanusbazillus. Der aktive Abwehrmechanismus tritt, wie aus oben Ausgeführtem ersichtlich, durch eine injection de rappel, die infolgedessen sowohl im Falle einer Verletzung und damit möglicherweise erfolgter Infektion, als auch im Hinblick auf die Immunitätslage ohne unmittelbare Tetanusgefährdung zu fordern ist, sofort wieder inkraft. Systematisch sollte alle fünf Jahre eine Auffrischdosis verabreicht werden.

Die Tetanusprophylaxe durch die aktive Immunisierung mit dem beschriebenen Impfstoff, den 1957 die Gesellschaft für vergleichende Pathologie (Presse Médicale 1957) als "absolut unschädlich und ohne jegliche Allergeneigenschaften" bezeichnet hat, und der bisher an Wirksamkeit und Unschädlichkeit nichts eingebüßt hat, ist der passiven (d. h. Serumprophylaxe), wie im folgenden dargelegt, weit überlegen.

2. Passive Prophylaxe

Die passive Prophylaxe allein sollte nie und wird auch heute im allgemeinen nicht mehr durchgeführt. Da jedoch bei uns vom Gesetzgeber noch keine verpflichtenden Richtlinien bezüglich der aktiven Tetanusimpfung erlassen wurden und weil Diskussionen und Bemühungen um eine all-

gemein gültige Wundstarrkrampfprophylaxe noch nicht zu einem endgültigen Ergebnis geführt haben, sollen Wirkungsmechanismen und Nebenwirkungen der Serumimmunisierung hier kurz beschrieben werden.

1890, bereits 10 Jahre nach der Entdeckung des *clostridium tetani*, wiesen R. v. BEHRING und KITOSOTO einen spezifischen Immunantikörper, das Tetanusantitoxin, nach, der die Tetanustoxinwirkung zu neutralisieren vermag. Durch Hyperimmunisierung von Großtieren (Pferd, Rind, Schaf), d. h. anfängliche Immunisierung mit abgeschwächtem Tetanustoxin und anschließender Injektion von reinem Tetanugift, werden im Tierorganismus Antikörper gebildet und somit Antikörper enthaltende Seren gewonnen.

Nach internationaler Übereinkunft werden diese Seren derart geeicht, daß eine internationale antitoxische Einheit 0,0003094 g eines internationalen Standardpräparates enthält. Die Seren werden durch fraktionierte Ausfällung, fermentativen Abbau der Serumeiweiße und Hitzedenaturierung gereinigt und konzentriert. In Dosen von 3000 IE werden oder besser wurden sie zur Seroprophylaxe verwandt.

Bereits wenige Minuten nach der Injektion des heterologen Serums sind die darin enthaltenen Antikörper in der β - und γ -Fraktion der Serumglobuline nachzuweisen, und vermögen im Blut kreisendes Tetanustoxin zu neutralisieren. Dieser Zustand besteht jedoch nur sehr kurze Zeit nach erfolgter Infektion; das Toxin wird rasch an Zellen, sei es nun an der motorischen Endplatte, an den motorischen Vorderhornzellen oder auf dem Weg über die Blutbahn an den Zellen des Zentralnervensystems selbst - Genauer darüber weiß man bis heute noch nicht - fixiert. Da es dort einerseits durch das Antitoxin nicht mehr angegriffen werden kann, andererseits die Verweildauer des Antitoxins im Blut mit ca. zwei Wochen angegeben wird, ist ein Schutz über längere Zeit nicht zu erreichen. Man kann also mit dem Erfolg nur rechnen, wenn unmittelbar nach erfolgter Verletzung die Seruminjektion durchgeführt werden kann oder bei der Verletzung bereits Antitoxin in ausreichender Konzentration vorhanden war. Wegen dieser Bedingungen, die selten vorausgesetzt werden können, lassen sich die vielen Versager der Serumprophylaxe leicht erklären. (Bei der aktiven Immunisierung treten Versagen nur bei den seltenen Fällen von Agammaglobulinämie auf, weil dabei ein Organismus grundsätzlich nicht fähig ist, Antikörper zu bilden.)

Die theoretische Möglichkeit, durch mehrfache passive Immunisierung einen ständigen Antitoxinspiegel im Blut zu erreichen, verbietet sich, da die Wirkung und Verweildauer proportional zur Zahl der Injektionen abnimmt, und vor allem, trotz noch so sorgfältiger Reinigung der Seren, das heterologe Eiweiß die Gefahr der Serumkrankheit oder gar des anaphylaktischen Schocks in sich birgt. Weder Erfolg noch Nebenwirkungen lassen sich im speziellen Fall voraussagen, so daß man von der alleinigen Seroprophylaxe abgekommen ist.

3. Aktive und passive Simultanprophylaxe.

Gleichzeitige Anwendung von Serum und Toxoid

Umso mehr Bedeutung kommt dem antitoxischen Tetanusserum in Kombination mit dem Tetanustoxoid zu, soweit eine aktive Immunisierung nicht stattgefunden hat. In diesem Fall appliziert man nach möglicherweise erfolgter Infektion bei Verletzten zum Sofortschutz, um noch kreisendes, nicht gebundenes Toxin abzufangen, 300 IE Serum und beginnt gleichzeitig mit der aktiven Impfung (0,5 ccm Tetanol), die zwar für diese Verletzung zu spät kommt, jedoch für eine spätere Schutz bieten wird.

Die Frage, ob bei der Sero-Toxoidprophylaxe jeweils der passive Anteil durch den aktiven der Immunisierung gehemmt wird, umgekehrt ebenfalls, beantworten BERGENTZ und PHILOPSON folgendermaßen:

- a) Die passive Immunität ist bei der Serotoxoidprophylaxe gegenüber der reinen Serumapplikation leicht vermindert.
- b) Antitoxinkonzentrationen, die diejenigen nach rein aktiver Immunisierung entsprechen, treten bei Sero-Toxoidprophylaxe verzögert in Erscheinung.
- c) Der Effekt der injection de rappel bleibt gleich.

ECKMANN kommt bei der gleichen Problemstellung auf Grund zahlreicher Untersuchungen zu folgendem Ergebnis:

- a) Bei gleichzeitiger Anwendung von Serum und Toxoid wird die aktive Immunisierung nicht unterdrückt.
- b) Der Antitoxingehalt im Blut und die Reaktion auf die injection de rappel verhalten sich so wie bei ausschließlicher Toxoidimpfung.
- c) Bei Verabreichung von 3000 IE Serum und nur dreiwöchentlichem Intervall zwischen Toxoidinjektion ist die Antitoxinbildung zuweilen zu gering und wird manchmal erst mit erheblicher Verzögerung stärker.

Es wird dann eine zusätzliche dritte Injektion empfehlenswert.

- d) Auch Seruminjektionen, die gleichzeitig mit einer späteren als der ersten Toxoidosis erfolgen, verhindern die aktive Antitoxinproduktion nicht.

Aus dem Gesagten ergibt sich, daß man heute allgemein die reine aktive Tetanusimmunisierung anstrebt, bei nicht Geimpften die simultane Sero-Toxoid-Prophylaxe empfiehlt und eine Seruminjektion ohne gleichzeitige oder unmittelbar nachfolgende Toxoidimpfung ablehnt.

III. TETANUSTHERAPIE

Weniger Meinungsverschiedenheiten als bei der Tetanusprophylaxe herrschen über die allgemeinen Richtlinien der Therapie bei einmal ausgebrochener Krankheit. Der Starrkrampf selbst und zahlreiche ernste, durchaus nicht seltene Komplikationen während und nach der Tetanusmanifestation bedrohen das Leben des Patienten. Zwar ist, wie bereits zahlenmäßig dargelegt, die Letalität des Wundstarrkrampfes auch heute noch erschreckend hoch, doch besteht durch intensive symptomatische Behandlungsmaßnahmen in Kliniken, die dieser Aufgabe technisch und personell gewachsen sind, eine gewisse Aussicht, das bedrohliche Krankheitsbild zu beherrschen.

1. Chirurgische Maßnahmen

Läßt sich die Eintrittspforte des Tetanusbazillus feststellen, was häufig allerdings schwierig oder gar unmöglich ist, so soll, um weitere Toxinproduktion und -streuung von der Infektionsquelle aus zu vermeiden, so radikal wie notwendig und möglich die Wundexcision erfolgen. Anschließend, um aerobe Verhältnisse zu schaffen, offene und trockene Wundbehandlung.

2. Immuntherapie

Die Unzulänglichkeit des antitoxischen Heilserums wurde bei der Tetanusprophylaxe schon erläutert. Entsprechend ergeben sich auch bei der Therapie gegenteilige Ansichten und diverse Bedenken. Ob es überhaupt gegeben

werden soll, und wenn, in welcher Dosierung, ist nach dem heutigen Stand der Kenntnisse eine Ermessensfrage. Mit den relativ wenigsten Nachteilen behaftet ist das humane Antitetanoglobulin, das, wenn es zur Verfügung steht, in einmaliger Dosis von 1000 IE intramuskulär verabreicht werden soll. Im allgemeinen ist noch die Behandlung mit Serum tierischen Ursprungs bei nicht geimpften Infizierten zur Neutralisation noch freien Toxins üblich, ECKMANN vertritt die Ansicht, daß man eine so früh wie möglich verabreichte einmalige Dosis von 10 - 20 000 IE nicht überschreiten müsse und sollte. Als Vorsichtsmaßnahmen wird parallele Applikation von Calcium, Antihistaminica oder Cortisonpräparaten empfohlen, um soweit wie möglich Schock, akute Niereninsuffizienz, Laryx-ödem, Exanthem, Enanthem, Serumkrankheit, also Erscheinungen, die durch heterologes Eiweiß hervorgerufen werden können, zu vermeiden. Das wäre ebenso wie durch das oben angeführte humane Tetanusantitoxin auch durch Vornahme von menschliches Antitoxin enthaltenden Bluttransfusionen zu erreichen; also durch Blut von Spendern, bei denen innerhalb des letzten Jahres die aktive Impfung erfolgt oder eine injection de rappel durchgeführt wurde. Der therapeutische Effekt ändert sich bei diesem Verfahren nicht, es ist lediglich mit weniger Gefahren verbunden, eine weitere Verbesserung und ein Sicherheitsfaktor in der Tetanustherapie, der allerdings meist auf technische, organisatorische und finanzielle Schwierigkeiten stoßen wird.

Eine gewisse Bedeutung kommt auch dem Tetanustoxoid in der Therapie zu. Zwar weiß man noch nicht genau, durch welche Wirkungsmechanismen und in wieweit überhaupt dem Anatoxin bei der Wundstarrkrampfbehandlung Erfolge zukommen, jedoch liegen zahlreiche Mitteilungen über günstigen klinischen Verlauf unter Toxoidtherapie vor.

Zwei Arbeitshypothesen werden diskutiert:

- a) Man nimmt an, daß die Tetanusinfektion selbst den Organismus in höhere Reaktionsbereitschaft für spätere Toxoidverabreichung überführt und in diesem Sinne etwa der ersten Dosis der aktiven Toxoidprophylaxe bei der Impfung vergleichbar wäre. Demnach setze auf Grund der therapeutischen Anatoxininjektion raschere Bildung von Antikörpern ein. Damit die Toxoidgabe zeitlich nicht zu schnell auf die Toxinausstreue folgt, die wenige Stunden bis einige Tage nach der Infektion stattfinden kann, soll alle zwei bis drei Tage während der Krankheitsdauer 1 ccm Toxoid gegeben werden. Die letzte dieser therapeutischen Dosen gilt dann als erste der aktiven Impfung, der 4 - 12 Wochen später die zweite Impf-

injektion folgen soll (ECKMANN).

- b) Theoretisch besteht die Möglichkeit, daß durch die nahe chemische Verwandtschaft des Tetanustoxins mit dem Anatoxin beide Stoffe in der Lage sind, gleiche Gewebsbindungen einzugehen, vergleichbar dem Prinzip der kompetitiven Hemmung. Zwar erscheint es sehr unwahrscheinlich, daß das Toxoid das Toxin aus bereits eingegangener Bindung wieder zu verdrängen vermag, es wäre jedoch denkbar, daß das Toxoid, im Überschuß verabreicht, dem Toxin zuvorkommt und entsprechende Valenzen blockiert.

Das sind, wie gesagt, Arbeitshypothesen, die nicht darüber hinwegtäuschen sollen, daß die Anatoxintherapie bei manifester Krankheit oft nichts Entscheidendes mehr auszurichten vermag. Es sollte nur im Hinblick auf die von verschiedenen Autoren beschriebenen günstigen Beobachtungen und weil das Toxoid prophylaktisch ohnehin indiziert ist und auch sonst keine Kontraindikation besteht, auf dessen u. U. denkbaren therapeutischen Effekt nicht verzichtet werden.

3. Krampfunterdrückung

Das Mittel der Wahl zur Ausschaltung der kräftekonsumierenden, qualvollen, schweren Krämpfe ist die systematische Curarisierung. Die Curarine lähmen die Nervenendplatten der quergestreiften Muskulatur und schalten durch Hemmung des freiwerdenden Acetylcholins die Krampfanfälle aus. Man kann kurzfristig wirkende und andauernde Präparate im Dauertropf anwenden oder Depotcurarine in Abständen von 24 Stunden applizieren oder beispielsweise mit D-Tubocurarin in kürzeren Zeitintervallen i. v. therapieren. Die zuletzt genannte Art läßt sich am sichersten steuern und überwachen. Dosierung ist nach Alter, Körpergewicht und Schwere der Anfälle individuell verschieden. Sie beträgt initial bei Kindern 3 - 5 mg, bei Erwachsenen 10 mg. Dann wird die niedrigst wirksame Dosis ermittelt, die zur völligen Ausschaltung der Atemmuskulatur führt, anschließend die Zeit bestimmt, innerhalb der wieder spontane Atemzüge auftreten. In wenigen Stunden lassen sich daraus minimale Einzeldosis und maximales Injektionsintervall zur ununterbrochenen Relaxierung ermitteln und einstellen. Im allgemeinen wird alle halbe Stunde eine Injektion notwendig, woraus sich der mittlere Curarebedarf von 200 - 280 mg bei Kindern, etwa 400 bis 500 mg bei Erwachsenen ergibt. Der curarisierte Patient muß ständig bewacht werden, damit nötigenfalls die Dosis variiert werden kann. Auch darf über der medikamentösen Therapie Ruhe und Sedierung nicht verges-

sen werden. Alle äußeren Reize sollen auf ein Minimum herabgesetzt werden.

4. Atmung

Mit der kontinuierlichen vollständigen Muskelrelaxierung ist die Notwendigkeit der künstlichen Atmung verbunden. Nach Anlegung oberer oder unterer Tracheotomie, Einführung eines Tubus und Anschluß an den Spiromaten muß mit einem qualitativ und quantitativ optimal zusammengesetzten Gasgemisch beatmet werden. Lagedrainage zum regelmäßigen Absaugen angestauten Sekrets, ständige Anfeuchtung der Atemluft, Reinigung und Pflege der Nasen-, Rachen- und Mundschleimhaut muß gewährleistet sein. Da trotz noch so sorgfältiger Pflege Bronchitis, Bronchiolitis, Pneumonie, Atelektasen auftreten können, muß der Verlauf durch wiederholte Röntgenkontrollen überprüft werden, damit man rechtzeitig mit der entsprechenden Therapie für diese Komplikationen einsetzen kann.

Je nach Schweregrad, bei unkompliziertem Verlauf nach einer durchschnittlichen Krankheitsdauer von 12 bis 14 Tagen, soll probeweise Curaremedikation und Spiromat abgesetzt werden, um beurteilen zu können, ob die Krampfphase bereits überwunden ist, was beim iatrogen gelähmten Patienten nicht zu entscheiden ist. Bedarf der Kranke keiner weiteren Relaxierung mehr, besteht während der Übergangsphase zur Spontanatmung, die wenige Stunden bis einige Tage andauern kann, besondere Komplikationsgefahr. Die autonome Atemregulation spielt sich erst langsam wieder ein, die Kontrolle über die willkürlichen Körperfunktionen beherrscht der Patient anfangs nur unzulänglich, so daß für diese zwei bis drei Tage von Ärzten und Schwestern ganz besondere Aufmerksamkeit verlangt werden muß.

5. Hibernation

Der unkomplizierte Tetanus verläuft in der Regel ohne hohes Fieber und schwerwiegende Beeinträchtigung der Stoffwechseltätigkeit. Da die Patienten jedoch häufig bereits mit Komplikationen den Behandlungszentren, in denen eine optimale Versorgung möglich ist, zugeführt werden, sind sie durch häufiges Krampfen schon sehr geschwächt. Die Stoffwechselaktivität, der Grundumsatz sind stark erhöht, unter Umständen besteht Hyperthermie. Hier hat dann unter Aufsicht eines Anaesthesisten die pharmakologische Hibernation einzusetzen, mit deren Hilfe zentrale Regulationsstörungen

blockiert und die Stoffwechselaktivität herabgesetzt werden. Die peripher ganglionär vorwiegend ins vegetative Geschehen eingreifenden Medikamenten werden nach folgendem Schema unter Beatmungs-, Temperatur- und Pulskontrolle etwa alle 2 bis 5 Stunden gegeben:

1 Ampulle	Promethazin (Phenergan)	= 2 ml = 50 mg;
2 Ampullen	Chlorpromazin (Megaphen)	= 4 ml = 100 mg;
1/2 Ampulle	Pethidinum hydrochloricum (Dolantin)	= 1 ml = 50 mg.

Die medikamentöse Überwinterung gehört neben der Dauercurarisation mit künstlicher Beatmung zu den bedeutendsten Hilfsmitteln, die die moderne Medizin zur Verbesserung der Tetanusprognose hervorgebracht hat und das Schicksal der Tetanuskranken in einem weniger düsteren Licht erscheinen lassen.

6. Allgeheime Pflege des gelähmten Patienten

Der Ausfall sämtlicher spontaner und willkürlicher Körperfunktionen läßt den hilflosen, iatrogen gelähmten Patienten ganz auf die ihn behandelnden und versorgenden Ärzte und Schwestern angewiesen sein. Soweit es die Gewährleistung für ausreichende Beatmung und Bronchialtoilette anbelangt, ist darüber in den betreffenden Einzelabschnitten berichtet worden. Zur künstlichen Ernährung mit Sondenfütterung durch eine weiche Magensonde gibt es industriell hergestellte, kalorienreiche Sonderkostpräparate. Während der schweren ersten Krankheitsphase werden die notwendigsten Kalorien, Eiweißstoffe, Vitamine, Elektrolyte und Flüssigkeit parenteral in intravenöser Dauertropfinfusion zugeführt. Pro Tag sollten anfänglich 2000 Kal, später bis zu 4000 Kal und wegen der Gefahr der Kreislaufüberlastung nicht mehr als 3000 ml Flüssigkeit gegeben werden. Alle 2 bis 3 Tage sind Eiweiß-, Elektrolytgehalt und Alkalireserve des Blutes labortechnisch zu kontrollieren.

Urinsekretion und Defäkation müssen beobachtet werden und unter Umständen medikamentös geregelt werden. Zwar wird die Darmperistaltik durch Muskelrelaxantien nicht beeinflusst, doch ist sie durch die Lähmung der Bauchdeckenmuskeln oft sehr träge, so daß spontane Defäkation in der Regel fehlt. Hohe Darmeinläufe in Abständen von wenigen Tagen schaffen hier Abhilfe. In die Blase wird ein Dauerkatheter eingelegt, um die Urinsekretion nach Menge und Konzentration unter Aufsicht zu haben. Weitere pflegerische Maßnahmen bestehen in weicher Lagerung des Patienten auf Luft- oder Wasserkissen, ständig erneutes Umbetten und Trocken-

halten der aufliegenden Partien, um Decubitalgeschwüren vorzubeugen. Durch antibiotische Augensalben, Befeuchtung mit Gazetupfern und Akklusivverband der Augen wird der fehlende Lidschluß ausgeglichen, um Hornhautschädigungen wie keratitis e lagophthalmo oder gar ulcus rodens zu vermeiden.

7. Antibiotikabehandlung

Auf das eigentliche Tetanusgeschehen haben antibiotische Gaben keinen Einfluß; der Wundstarrkrampfbacillus ist zwar in vitro penicillinempfindlich, in vivo dagegen - es erfolgt ja auch keine Bakteriämie - ohne nennenswerte spezifische Hemmung. Soweit nicht infektiöse Komplikationen ohnehin mit Antibiotici gezielt behandelt werden, soll mit Antibiotikagaben breiten Wirkungsspektrums zu Anfang des Krankheitsgeschehens Misch- oder Superinfektionen entgegengewirkt werden.

C. TETANUS UTERINER GENESE

Literaturauswertung

Besondere Bedeutung kommt dem Tetanus beim artefiziellen Abort zu. Mit unsterilen Instrumenten wird der Bacillus in den Uterus gebracht, wo ihm die große Wundfläche und die anaeroben Verhältnisse günstigste Lebens-, Wachstums- und Vermehrungsbedingungen bieten und so eine massive Intoxikation ermöglichen. Die chirurgische Wundexcision stößt bei der Lage der Infektionsquelle auf besondere Schwierigkeiten; Verheimlichung und Verschleierung des kriminellen Eingriffes verhindern frühzeitigen Verdacht und Einsetzen spezifischer Prophylaxe und Therapie, so daß meist erst manifeste Tetanussymptome zur richtigen Diagnose führen. Somit liegt bei dem auf diesem Weg entstandenen Wundstarrkrampf, der zwar im Verhältnis zu anderweitig traumatisch verursachten oder auch iatrogen bedingten relativ selten vorkommt, ein besondere gefährliches und durch hohe Mortalität belastetes Krankheitsbild vor.

I. ÄTIOLOGIE

Das anaerobe Milieu bei inneren Verletzungen bietet dem Tetanuserreger ohnehin günstige Wachstumsbedingungen, die bei Vorhandensein von Abortresten, d. h. bei Anwesenheit von nekrotischem Gewebe, noch gesteigert werden, wie HIRSCH und PAINE jun. mit Tierexperimenten nachweisen konnten. Ihre Versuche zeigten, daß das *clostridium tetanii* selbst in großer Zahl im Uterus von Mäusen keinen Wundstarrkrampf erzeugt, wenn das Gewebe nicht auf irgendeine Weise vorgeschädigt ist. Tetanussporen brauchen zum Auskeimen ein sehr niedriges Reduktions-Oxydationspotential (KNIGHT und FILDES), eine Voraussetzung, die in nekrotischem Gewebe gegeben ist. Tetanussporen wurden nach vorangegangenem abortivem Eingriff in den Uterus einer trächtigen Maus gebracht, wodurch innerhalb kürzester Zeit ein generalisierter Tetanus erzeugt werden konnte. Zum gleichen Ergebnis führten Versuche, bei denen den Mäusen Tetanussporen zusammen mit Abortresten in den nicht schwangeren Uterus eingeführt oder auch nur subcutan gespritzt wurden. Auf Grund dieser Experimente kamen HIRSCH und PAINE zu dem Schluß, daß Abortreste dem Tetanuserreger ein optimales Wachstumsmilieu bieten und darin der wesentliche Grund für die immer schwere Erkrankungsform und die besonders hohe Letalität beim Tetanus post abortum liegen dürfte.

Da Abtreibungsversuche immer wieder negiert werden, fällt es schwer, Aussagen darüber zu machen, bei welcher Art des jeweiligen Eingriffes besondere Gefahr einer Tetanusinfektion besteht. Soweit in der Literatur die verwendeten Abtreibungsmittel, deren Folge ein postabortiver Tetanus war, erwähnt werden, so überwiegt dessen Auftreten nach Durchführung von Seifenspülungen. KESSLER gibt in einer Zusammenfassung 27 derartiger Fälle davon 9 nach Seifenspülungen an. Mit dem gleichen Mittel war der artefizielle Abort von drei Patientinnen provoziert worden, deren Krankheitsgeschehen RONDORF, SCHILLER, LEWIN und BLUM in ihren kasuistischen Beiträgen beschreiben. RODRIGUEZ und VELASCO konnten lediglich erfahren, daß irgendein Fremdkörper in den Cervicalkanal eingeführt worden sei, GUERISON gibt als Abtreibungsmittel eine unsterile Sonde an. Bei der Hälfte der von BAUCHART beobachteten Fälle waren sogenannte "crayons medicamenteux" verwendet worden, eine Art Laminarstifte, an denen Tetanussporen nachgewiesen werden konnten. HIRSCH erwähnt fünf Fälle, bei denen er wußte, daß Sonden und Katheter die uterine Verletzung und Infektion verursacht hatten. Im allgemeinen können die Autoren jedoch nur die Tatsache eines artefiziell bedingten Abortes feststellen, die dabei verwendeten Mittel aber nicht mehr in Erfahrung bringen.

Auch müssen Tetanussporen nicht unbedingt auf dem Wege einer exogenen Verunreinigung in das cavum uteri gelangt sein; es wurden, wie HIRSCH zitiert, beim gesunden Menschen bei 34% der untersuchten Personen Tetanussporen im Stuhl nachgewiesen (TENNEBOECK und BAUER). Es ist daher denkbar und möglich, daß die Erreger über den Damm in die Vagina gelangen und von dort auch mit einem sauberen Instrument in den Uterus eingeführt werden.

HIRSCH berichtet noch über eine in Frankreich nicht selten praktizierte Abtreibungsmethode, die auf einem alten Volksaberglauben beruht. Demnach sollen der Petersilie abortive Kräfte innewohnen, insbesondere bei lokaler Anwendung. Die mit Gartenerde, dem bevorzugten Aufenthaltsort des chlostridium tetani, beschmutzten Petersilienstengel wurden in die Vagina eingebracht und begünstigten selbstverständlich die entsprechende Infektion in besonderem Maße.

II. INKUBATIONSZEIT

Daß die Länge der Inkubationszeit beim Tetanus ein Maß für dessen Prognose darstellt, ist eine seit langem bekannte Tatsache. Entsprechend lassen sich beim Wundstarrkrampf post abortum fast immer nur kurze Zeitspannen zwischen Infektion und Manifestation nachweisen. Als Beweis hierfür sei eine Literaturzusammenstellung von KESSLER angeführt, der errechnete, daß beim Tetanus post abortum die durchschnittliche Inkubationszeit 4 bis 5 Tage kürzer war als beim Tetanus mit anderer Lokalisation des Infektionsherdes.

III. HÄUFIGKEIT

Aus den zuletzt genannten Beispielen wird deutlich, daß die uterine Tetanusinfektion dort, wo unhygienische Verhältnisse, gepaart mit Armut, Unwissenheit und Aberglaube, herrschen, das Leben vieler Frauen gefährden. In den Tropen beispielsweise ist der puerperale Tetanus ein wesentlich häufigeres Krankheitsbild als in unseren Breiten, wie GABELE in seiner Arbeit über diese Krankheit einleitend angibt.

Nach statistischen Errechnungen von BOYER sollen 28% aller Tetanuserkrankungen bei Frauen ursächlich durch einen Abort bedingt sein. Schon 1928 veröffentlichten CHARLIER und ROUSSET eine Arbeit über das Problem des puerperalen Tetanus. Sie errechneten den hohen prozentualen Anteil von 87,5% Tetanuserkrankungen post abortum gegenüber 12,5% post partum. Bis 1941 wurden nach Angaben von JENIFFE und Mitarbeitern 140 Fälle von Tetanus uteriner Genese in der Literatur beschrieben. Bis 1952 sind nach Quellen von ADAMS und MORTON 210 Tetanuserkrankungen nach Aborten, 114 nach Geburten bekannt geworden. In kasuistischen Mitteilungen aus dem Jahre 1952 wurden 6 Wundstarrkrampffälle nach provoziertem Abort veröffentlicht (RONDORF, RODRIGUEZ und VALESCO, VARAS-DODD). 1953 waren es HENDERSON und JOHNSON, HERION, GUERISON, BLUM und LEWIN, die über je einen derartigen Fall berichteten. 1955 beobachteten ADAMS und MORTON einen schweren Tetanus nach abortus criminalis, im gleichen Jahr erscheint eine Zusammenstellung 4 derartiger Krankengeschichten aus der Med. Poliklinik Mainz, der Med. Universitätsklinik Mainz, der Frauenklinik des St. Marienkrankenhauses Ludwigshafen und der gynäkologischen Abteilung des St. Vin-

senz- und Elisabeth-Hospitals Mainz (GABELE). 1956 werden durch GUGGISBERG zwei, durch RAMSAY, FRANCE und DEMPSEY Wundstarrkrämpferkrankungen nach einer Fehlgeburt, wobei sich *clostridium tetani* im Cervicalkanal und im cavum uteri nachweisen ließen, was sonst häufig nicht mehr möglich ist, bekannt. Nach den ihnen zugänglichen Literaturangaben seien bis zu diesem Zeitpunkt (1956) 334 derartige Fälle veröffentlicht worden. 1957 folgt von BURG ein Beitrag zu diesem Thema mit der Beschreibung drei foudroyant verlaufener Erkrankungen, 1958 schildert SCHILLER einen weiteren Fall mit positivem Ausgang. 1961 beschreibt HIRSCH in seiner Arbeit über den puerperalen Tetanus und dessen Behandlung 13 Fälle von uterinem Tetanus, wovon 10 nach artefiziellm Abort, 3 nach gynäkologischen Operationen aufgetreten waren. Diese verhältnismäßig hohe Zahl von Patientinnen mit der hier interessierenden Diagnose waren in dem Zeitraum von nur fünf Jahren in einem großen Pariser Krankenhaus behandelt worden. Eine noch höhere Erkrankungsziffer weist B.Y.L. Nair Charitable Hospital in Bombay auf. Nach Angaben von PATEL wurden dort in den Jahren 1959 bis 1961 28 Patientinnen mit puerperalem Tetanus, davon 20 postabortiv und 8 post partum aufgetreten, aufgenommen. 1963 werden im ungarischen Schrifttum (ARGAY und NEMECSKAY) drei einzelne Fälle von Tetanus nach kriminellm Abort aufgeführt.

1964 gibt ein noch genau zu schildernder Fall im Krankenhaus Rechts der Isar, München, den Anlaß zu dieser Zusammenstellung.

So weit die Aufzählung der einzelnen, seit 1952 veröffentlichten Erkrankungsfälle von Wundstarrkrampf nach provoziertem Abort. Das ergibt zusammen die Zahl von 54 in der Literatur beschriebenen Fällen derartiger Erkrankungen innerhalb der letzten 15 Jahre. Betrachtet man anschließend die Behandlungsergebnisse, so wird noch deutlicher, welchen Gefahren sich Frauen aussetzen, die eine Abtreibung an sich durchführen oder durchführen lassen.

IV. MORTALITÄT

Seitdem sich die aktive Tetanusprophylaxe in der letzten Zeit immer mehr durchgesetzt hat und, wie zu fordern, zu hoffen und wohl auch zu erwarten ist, allmählich zur Selbstverständlichkeit wird, dürften die Er-

krankungsziffern und damit auch die Mortalität des puerperalen Tetanus weiter zurückgehen. Bisher jedoch liegt die Sterblichkeit erschreckend hoch. Nach Angaben verschiedener Autoren soll sie beim Wundstarrkrampf puerperaler Genese immer noch doppelt so hoch wie beim anderweitig traumatisch bedingten sein. Die Zahlenangaben schwanken, da genaue statistische Erhebungen auf Grund der dennoch relativ seltenen und zusätzlich oft verschleierte oder verschwiegenen Erkrankung nicht möglich sind. 1952 betrug nach Angaben von RODRIGUEZ-VELASCO aus der Weltliteratur die Sterblichkeit des Tetanus ganz allgemein 48,22% gegenüber einer höchsten Mortalität beim Tetanus puerperaler Genese von 83,33%. TISNE gibt sie mit 90% an. Aus einer Zusammenstellung von 210 bis 1955 in der Literatur bekannt gewordenen Tetanuserkrankungen nach Aborten errechneten ADAMS und MORTON eine Mortalität zwischen 75 und 100%. Noch höher liegen die Zahlen in einer später (1958) erschienenen Arbeit von SCHILLER. Gegenüber einer Sterblichkeit von 40 bis 60% beim chirurgischen Tetanus gibt er trotz der derzeit schon eingeführten modernen Behandlungsmethoden für den Tetanus uteriner Genese 80 bis 100% Mortalität an. Nach HIRSCH beträgt sie ebenfalls etwa 80%. Aus Zahlenquellen von CHARTIER ließ sich nach Auswertung von 261 derartiger Fälle eine Mortalität von 75,80%, aus einer kleineren Gruppe von Patientinnen eine solche von 92,5% errechnen. Zu gleich hohen Ziffern kommen RAMSAY, FRANCE und DEMPSEY aus 334 puerperalen Tetanuserkrankungsfällen und zwar mit 75 bis 100%. Eine von PATEL et al. zusammengestellte Statistik aus dem Krankengut einer großen Klinik in Bombay ergab bei 403 aufgenommenen Tetanusfällen 28, das sind 7% puerperaler Genese. Die Gesamtmortalität betrug 60,7%, wobei 75% den uterinen Tetanus betrafen.

Aus den seit 1952 beschriebenen Tetanuserkrankungen nach artefiziellen Aborten lassen sich Heilerfolge errechnen, die um einen geringen Prozentsatz besser sind. Mit etwa 65% bei 54 an uterinem Tetanus erkrankten Patientinnen liegt die Mortalität etwas niedriger als in den Vorjahren, jedoch im Verhältnis zur heute angenommenen allgemeinen Tetanusletalität von 40% immer noch deutlich höher.

Abschließend sei jedoch darauf hingewiesen, daß sich bei der statistischen Auswertung keine ganz objektiven Ergebnisse erzielen lassen, da die Zahlen der bekannten Erkrankungsfälle zu niedrig und in ihren Bezugsangaben meist zu global sind.

V. THERAPIE DER IN DER LITERATUR BEKANNT GEWORDENEN FÄLLE VON TETANUS NACH ABORTUS ARTEFICIALIS

Die Therapie des uterinen Tetanus unterscheidet sich im wesentlichen nicht von der des Tetanus anderer Genese. Die Abnahme der Letalität dieser schweren Erkrankung ist also im wesentlichen auf die Entwicklung der allgemeinen Tetanustherapie zurückzuführen. Prophylaktische Maßnahmen und moderne Behandlungsmethoden, insbesondere Vollcurarisierung mit Tracheotomie und künstlicher Dauerbeatmung, sowie Hibernation, helfen immer mehr - dem Gynäkologen ebenso wie dem Chirurgen - das gefährliche Krankheitsbild zu beherrschen.

1. Serumtherapie

Seit sechs Jahrzehnten ist die Immuntherapie mit antitoxischen Seren bekannt und üblich. Forschung und Klinik haben im Laufe der Zeit, wie im allgemeinen Teil genauer ausgeführt, deren Nachteile, Gefahren und geringen Erfolgchancen herausgestellt, so daß die Serumtherapie weitgehend in den Hintergrund getreten ist. Diese Entwicklung läßt sich natürlich auch in der Therapie des uterinen Tetanus verfolgen. Noch vor wenigen Jahren wußte man nichts über die genaue Wirkungsweise des Tetanusantitoxins. Man hoffte, unabhängig von der Inkubationszeit und in Unkenntnis der Tatsache, daß die Serumtherapie nur in Minuten bis wenige Stunden Dauer nach erfolgter Infektion Aussicht auf Erfolg hat, mit möglichst hohen Dosen, oft über Tage regelmäßig verabfolgt, das Tetanustoxin neutralisieren zu können.

1952 berichtet RONDORF über eine Patientin, bei der zwei Wochen nach Einleitung eines kriminellen Abortes Wundstarrkrampfsymptome aufgetreten waren und die erst 36 Stunden nach der Manifestation in klinische Behandlung kam. Man gab insgesamt 96 000 IE Femoserum "Bering", worauf heftige allergische Erscheinungen den Krankheitsverlauf komplizierten. Bei dem von RODRIGUEZ-VELASCO beschriebenen Fall waren 12 Tage nach dem provozierten Abort erste Tetanussymptome beobachtet und daraufhin unverzüglich mit hochdosierter Serumtherapie begonnen worden. Man injizierte 40 000 IE TAT i.v., 60 000 IE i.m., zusätzlich führte man mit Antitoxin getränkte Gaze in das cavum uteri und spritzte 20 000 IE in das myometrium. Heute weiß man, daß die Vorstellung, durch Umsprit-

zen der Wunde mit Serum, Toxin binden zu können, illusorisch ist. Das Serum wird in die Blutbahn resorbiert, und, soweit Anteile davon als Depot liegen bleiben, geschieht dies durch Verdrängung von Gewebe, wobei keinerlei Anhaltspunkte dafür vorhanden sind, daß auch Toxin dort-hin gelangen könnte. Andererseits sind auch lokale Reizerscheinungen und allergische Reaktionen durch diese Art der Applikation häufig, wodurch es in der Umgebung der Infektionsquelle zu Gewebsschädigungen und Nekrose, damit also allenfalls zur Intensivierung der anaeroben Bedingungen kommen kann (ECKMANN).

HENDERSON und JOHNSON fordern noch 1953 die Gabe von 50 000 bis 100 000 IE TAT i.v., gefolgt von 10 000 bis 50 000 IE i.m. für mindestens 5 bis 6 Tage bei postabortivem Tetanus. HERION empfiehlt die einmalige Dosis von 200 000 IE, davon 20 000 IE intralumbal, 50 000 IE i.v. und 130 000 IE i.m. GUERISON gibt bei seinem Fall mit 7tägiger Inkubationszeit 20 000 IE antitoxisches Serum intralumbal, 100 000 IE i.m. und 100 000 IE i.v. als Dauertropfinfusion. Vor der intralumbalen Applikationsart wird jedoch von SEGAR, WALTER und ECKMANN gewarnt; Erfolge seien mit dieser Injektion nicht zu erzielen, jedoch seien schwere Komplikationen, wie Polyneuritis und Meningitis bei derart behandelten Patienten beobachtet worden. Nach CHARTIER soll die Serumtherapie in der Dosis von 300 000 IE, je zur Hälfte intravenös bzw. intramuskulär, angewandt werden.

GABELE beschreibt 4 uterine Tetanusfälle aus verschiedenen Kliniken, bei denen die Serumtherapie in besonders hohen Dosen bestand; bei der ersten Patientin wurden über mehrere Tage je 120 000 IE, bei einer anderen je 140 000 IE verabreicht, die dritte Patientin erhielt insgesamt 1 080 000 Einheiten. Im letzten Fall wurden alle drei Stunden 60 000 IE injiziert. Die Inkubationszeit bewegte sich zwischen 9 und 15 Tagen. 6 Tage nach einer Fehlgeburt war es bei der von RAMSAY, FRANCE und DEMPSEY beobachteten Patientin zum Ausbruch des Tetanus gekommen. Die Serumtherapie bestand in 200 000 IE TAT i.v. und 30 000 IE TAT i.m.

In einer ausführlichen Arbeit über die Behandlung des Puerperalen Tetanus von SCHILLER schwanken die Angaben über die täglich notwendigen Antitoxindosen zwischen 100 000 IE bis 500 000 IE, je zur Hälfte i.v. und i.m. Bei dem von ihm beobachteten Fall war der kriminelle Eingriff 6 Tage vor Ausbruch der Tetanussymptome durchgeführt worden. Am ersten Krank-

heitstag wurden nach Ablassen einer entsprechenden Liquormenge 60 000 IE TAT intralumbal, gleichzeitig 60 000 IE je zur Hälfte i.v. und i.m. gegeben. An den darauf folgenden 5 Tagen bekam die Patientin noch täglich 50 000 IE i.v. und 50 000 IE i.m.

HIRSCH dagegen fordert in seinem Beitrag zur Therapie des postabortiven Tetanus in Anpassung an die sich allmählich entwickelnden Richtlinien in der Dosierung der antitoxischen Seren, daß die einmalige Dosis von 50 000 bis 100 000 IE nicht mehr überschritten werden soll.

Während der letzten Jahre haben sich die diesbezüglichen Zahlenangaben noch weiter gesenkt. ECKMANN läßt als einzig vertretbare Form der Serumtherapie die einmalige, möglichst frühzeitige Verabreichung von 10 000 bis 20 000 IE gelten.

Es ist bis heute noch nicht möglich, die verschiedenen Auffassungen über die Serumtherapie beim Tetanus in Einklang zu bringen, jedoch in Zusammenhang mit der aktiven Immuntherapie geht die Entwicklung ganz eindeutig dahin, die Serumdosis weiter zu senken.

2. Aktive Immuntherapie

Die ausgezeichnete Wirkung des Tetanustoxoids bei der Aktivprophylaxe legte auch dessen therapeutische Anwendung nahe. RAMON entwickelte diesen Gedanken schon 1937, doch brauchte es noch Jahre, bis es zur Durchführung dieser Therapie kam. In der Literatur des postabortiven Tetanus findet sie zum erstenmal 1953 in der Arbeit von HERISON "A propos du traitement actuel du téétanos post aburtum" Erwähnung. In steigender Dosis von 2, 4, 6 ccm wurde das Toxoid jeden fünften Tag verabreicht. Mit gleicher Dosis wurde die von GUERISON beobachtete Patientin behandelt. Auch HIRSCH betont, daß bei Beginn der Erkrankung unverzüglich mit dem Tetanustoxoid geimpft werden soll. Seither gehört, ebenso wie beim Wundstarrkrampf anderer Genese, dieser Behandlungspunkt zu den ersten obligatorischen Maßnahmen beim postabortiven Tetanus, wie aus den inzwischen erschienenen kasuistischen Beiträgen zu diesem Thema zu entnehmen ist.

3. Unterdrückung der Krampfanfälle

Die Krampfanfälle führen zu erheblicher Erschöpfung der Patientinnen und

zu folgenschweren Stoffwechselveränderungen. Die heftigen Kontraktionen bewirken übermäßige Wärmeproduktion im Muskel, die unter Umständen durch Hyperthermie zum Tode führen kann. Dementsprechend findet man häufig im klinischen Endstadium Temperaturen von 41° und sogar darüber. Infolge des maximal erhöhten Sauerstoffbedarfes im Muskel kommt es auch bei künstlicher Sauerstoffzufuhr durch unvollkommene Oxydationsvorgänge zur Bildung erheblicher Milchsäuremengen und damit zur Acidose. Herz und Kreislauf werden außerordentlich belastet, unerträgliche Schmerzen quälen die Patienten, Glottiskrämpfe können zur Erstickung führen, so daß die Aufhebung der Krampfpäroxysmen zu einer der wichtigsten symptomatischen Maßnahme wird.

So lange ausreichend wirksame Muskelrelaxantien nicht bekannt, und die Therapie auf Ruhe, Isolierung und allgemein sedierende Mittel angewiesen war, gelang es nur in ganz leichten Erkrankungsfällen, die Patientinnen zu retten. Nachdem sich aber in den letzten zwei Jahrzehnten zur Muskelererschaffung bei Narkosen die Derivate des Curarins immer mehr durchsetzten, lag der Gedanke nahe, deren lähmende Wirkung auch zur Ausschaltung der Krämpfe beim Tetanus zu benutzen. 1947 waren es ADRIANI und OCHSNER, die als erste über diese Art der Behandlung berichteten. Sie erreichten mit dem gereinigten Curarepräparat Intocostrin einen vollkommenen Rückgang der Spasmen, allerdings nur für 20 bis 30 Minuten. Auch beobachteten sie eine nur geringe therapeutische Breite: ausreichende Muskelrelaxierung trat erst bei völliger Curarisierung, d. h. bei Lähmung auch der Atemmuskulatur, ein. Die Möglichkeiten, mit Intubation, Tracheotomie und künstlicher Beatmung diese unerwünschte Wirkung der Curaremittel auszugleichen, waren zu dieser Zeit noch nicht ausreichend erprobt und angewendet. Als weiterer Nachteil ergab sich, daß die Patienten infolge der Schluckmuskulatlähmung Schleimansammlungen im Rachengebiet nicht selbst entfernen konnten, wodurch die ohnehin gestörte Atmung noch verschlechtert wurde.

Der Gedanke, den Tetanus mit Curare zu behandeln, ist nicht neu; bereits 1888 wurden von SAYRES Versuche mit diesem Mittel unternommen. Seither finden sich in der Literatur immer wieder Mitteilungen über derartige Experimente, die jedoch aus Mangel an Material und reinen Substanzen häufig fehlschlügen. Erst als es nach dem zweiten Weltkrieg in den USA und Kanada gelungen war, Curarepräparate in gereinigter Form herzustellen, zeigten sich zufriedenstellendere Ergebnisse.

Als in den letzten Jahrzehnten zuerst in der angloamerikanischen, später auch in der europäischen Literatur gute Erfolge der Muskelrelaxierung bekannt wurden, waren es wohl die günstigsten Erfahrungen der anhaltenden künstlichen Beatmung von Polimyelitiskranken, die diesem Verfahren auch in der Tetanusbehandlung den Weg bahnten. Seit 1954 der dänische Autor LASSEN vom Kinderlähmungszentrum die systematische Curarisierung mit dauernd gelenkter Respiration forderte, ist hierin auch einer der wirksamsten Beiträge der letzten Jahrzehnte zur Verbesserung der Prognose bei einmal ausgebrochenem Tetanus zu sehen. Mögen auch bei sehr leichten Erkrankungsfällen Barbiturate, Magnesiumsulfat, Chloralhydrat oder andere zentral und peripher sedierend wirkende Pharmaka ausreichen, bei den ohne Ausnahme immer lebensbedrohlich kranken Patientinnen mit Tetanusinfektion nach uteriner Verletzung bleibt die Muskelrelaxierung unerlässlich und spielt entsprechend in der über jene Fälle erschienenen Literatur eine zentrale Rolle.

GABELE schreibt 1955, daß bis zu diesem Zeitpunkt in der Literatur über den Tetanus der hier interessierenden Genese nur ein Bericht zu finden gewesen sei, bei dem die Curarebehandlung Anwendung gefunden habe. In allen später erschienenen Arbeiten befassen sich die Autoren mit diesem Punkt, zeigen Vor- und Nachteile der jeweiligen pharmazeutischen Mittel auf und beschreiben Erfolge und Nebenwirkungen bei den von ihnen beobachteten Patientinnen. DUPARE und Mitarbeiter schildern einen Fall von Tetanus nach abortus artificialis, bei dem zwar das Leben der Patientin gerettet wurde, jedoch die Muskelrigidität bei der Behandlung mit Curareabkömmlingen nicht vollständig zum Schwinden gebracht werden konnte. GABELE geht bei der Zusammenstellung und kritischen Betrachtung seiner vier Fälle ausführlich auf diesen Behandlungspunkt ein. Eine Patientin, bei der sich bereits drei Tage vor der Klinikaufnahme erste Tetanus-symptome eingestellt hatten und die mit bereits voll ausgebildetem Krankheitsbild eingeliefert worden war, benötigte zweimal täglich 300 IE Depotcurarin. Unter dieser Behandlung traten zwar noch einzelne Krampfanfälle auf, die allgemeine Muskelrigidität blieb zunächst weiterhin bestehen, jedoch nach zwei Tagen zeigte sich erste geringe Besserung. Nach fünf Tagen wurde die Curaredosis reduziert, wobei sich der Zustand zunächst besserte, jedoch am zehnten Tag wieder Verstärkung der Kiefersperre und Erhöhung der Anfallbereitschaft eintrat. Nach erneut höher dosierter Curaregabe bildeten sich die Symptome sofort wieder zurück, wobei sich das Befinden der Patientin bis zum fünfzehnten Krankheitstag soweit nor-

malisierte, daß alle Medikamente abgesetzt werden konnten. Insgesamt waren 8400 IE Depotcurarin verabreicht worden, ohne allerdings die Muskelrigidität vollkommen aufheben zu können. Diese bildete sich erst in den darauffolgenden Wochen langsam in aufsteigender Reihe wieder zurück.

Bei dem zweiten von ihm beobachteten, sehr schnell tödlich verlaufenen Fall wurde u. a. ebenfalls mit einer Depotcuraretherapie von täglich dreimal 300 IE begonnen. Bei seiner dritten Patientin gelang es mit zweimal 15 mg Depotcurarin und Dauerschlafbehandlung die Krämpfe nur so weit zu unterdrücken, daß eine gewisse Rigidität und ziemlich starke Schluckkrämpfe bestehen blieben, so daß perenterale und rektale Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr notwendig wurden. Die Patientin bekam insgesamt 270 mg Depotcurarin, kam aber infolge der abgeflachten Atmung und der damit verbundenen Hypoventilation der Lunge bei Unmöglichkeit spontaner Expektion durch eitrige Bronchitis, Pneumonie und schließlich Kreislaufversagen ad exitum. Auch die vierte von GABELE angeführte Patientin konnte nicht gerettet werden. Hier handelte es sich um eine Tetanuserkrankung mit auffallend schleichendem Beginn, was zunächst zur Fehldiagnose und so zum verzögerten Einsatz der entsprechenden Therapie führte. Zur Muskelrelaxierung setzte man hier das Mittel My 301 (Guajacolglycerinäther) ein, in einer Dosierung von 20 ccm alle zwei Stunden, woraufhin es jeweils prompt zur völligen Muskeler schlaffung (außer der Atemmuskulatur) kam. Bei Unterbrechung der My 301-Therapie unter Gabe von Morphinum, Dolantin und Atropin traten unverzüglich wieder Krampfparoxysmen auf, die dann durch das Muskelrelaxans sofort wieder unterdrückt werden konnten. Dieser Fall zeigt, wie wichtig es ist, die Muskeler schlaffungsbehandlung nicht zu unterbrechen. Es ist also mit dem Mittel My 301 möglich gewesen, völliges Verschwinden aller tetanischen Erscheinungen zu erreichen, ohne daß unerwünschte Nachwirkungen des Präparates festgestellt werden konnten. Der trotzdem letale Ausgang wird von GABELE auf die allgemeine Sepsis zurückgeführt.

GABELE bringt dann im folgenden eine kritische Betrachtung der seinerzeit im Handel befindlichen Medikamente zur Muskelrelaxierung. Das gereinigte Curarepräparat Intocostrin fand im Zusammenhang mit den von ADRIANI und OCHSNER durchgeführten Versuchen bereits Erwähnung. PAYOR und SMITH verwendeten das d-Tubocurarin, ein Mittel, bei dem sie, wie auch von vielen anderen Autoren bestätigt wurde, besonders schwere asphyktische Zustände, Bronchospasmas und überaus starke Hyper-

sekretion beobachteten. Unangenehme Nebenerscheinungen dieser Art traten beim Myanesin, einem o-Kresol-Glycerinäther, nicht ein. Der Angriffspunkt dieses Präparates liegt nicht, wie bei den vorher genannten, an der motorischen Endplatte des Nerves, sondern an den Synapsen des Rückenmarks. Darin lag insofern ein Vorteil, als im Bereich der therapeutischen Dosen vermieden werden konnte, die Atemmuskulatur in die allgemeine Muskeler Erschlaffung mit einzubeziehen. Die Wirkungsdauer betrug etwa eine Stunde, was häufige Injektionen oder Dauertropfinfusion verlangte.

SCHAAL gab nach erfolgreichen Tierversuchen an, daß man die Wirkungs-
dauer des Myanesins durch Kombination mit d-Tubocurarin und Novocain
verlängern könnte, dessen klinische Bestätigung allerdings ausblieb. Auch
traten bei verschiedenen mit Myanesin behandelten Patientinnen Thrombo-
sen an der Injektionsstelle und vereinzelt Hämolyse auf, die dem Relaxans
zur Last gelegt werden mußten. Hämolysegefahr haftet dem Dekamethonium-
chlorid nicht an, dem auch eine größere therapeutische Breite zukommt;
außerdem setzt es nach KEIR weniger Histamin frei und birgt deshalb gerin-
gere Bronchospasmusgefahr. Der Hauptnachteil dieses Muskelrelaxantiums
liegt allerdings darin, daß es kein entsprechendes Antidot gibt. Die kurze
Wirkungs-
dauer der bisher erwähnten Präparate führte zur Entwicklung von
Curaremitteln mit Depotwirkung durch Suspendierung des Curare in einem
Erdölgemisch. Nach diesem Prinzip hergestellte Pharmaka werden, da man
die Lähmung der Atemmuskulatur nicht mehr fürchten muß, zur Muskel-
relaxierung empfohlen und angewendet. Am Schluß seiner Betrachtung weist
GABELE darauf hin, daß man zwar gegenüber allen vorher angewandten
Methoden, Krämpfe durch Hypnotika und Narkotika, die dann sehr hoch do-
siert werden mußten, zu mindern, mit der Einführung der Muskelrelaxantien
einen entscheidenden Schritt vorangekommen, jedoch dieser Behandlungs-
punkt noch nicht genügend erprobt und entwickelt sei. Drei Jahre später,
1958, wird in den Richtlinien zur Behandlung des puerperalen Tetanus von
SCHILLER der Fortschritt in der Unterdrückung der Krampfanfälle deutlich.
Hatte GABELE noch gefordert, daß Intubation und Tracheotomie für den
Notfall bereitliegen müßten, mehren sich jetzt die Stimmen, die, seit die
Technik der Intubation zum Allgemeingut der chirurgischen Disziplinen ge-
worden ist, beim Wundstarrkrampf eine Vollcurarisierung mit Tracheotomie,
Intubation und künstlicher Beatmung als Mittel der Wahl zur Ausschaltung
der Krämpfe bezeichnen. Auch SCHILLER erwähnt verschiedene Medikamen-
te, die entwickelt, erprobt und wegen unerwünschter Nebenwirkungen wie-
der verworfen worden sind. Für ganz leichte Fälle haben Curareabkömm-

linge, die die Atemmuskulatur nicht mit erfassen, immer noch ihre Berechtigung. Für die Dauermedikamentation empfiehlt er das Alpha-Tubocurarinchlorid, das auch in hoher und anhaltender Dosierung ungiftig sei. Gesamtmengen von 10 g im Laufe von 24 Tagen wurden nach seinen Beobachtungen ohne feststellbare Schädigungen vertragen.

Wie GABELE, bespricht auch SCHILLER die Präparate der Dekamethoniumgruppe. Er sieht wegen ihrer großen therapeutischen Breite in der Tatsache, daß gegen derartige Mittel kein Antidot bekannt ist, dennoch keine Kontraindikation. Allerdings könne es bei starkem Absinken des Cholesterinesterasespiegels im Blut nach Verabreichung derartiger Präparate zu unerwünscht lang andauernder Muskeler schlaffung kommen. SCHILLER beschreibt dann die zur Vollrelaxation notwendigen weiteren Maßnahmen. Dauerbeatmung solle mit einem Sauerstoff-Lachgas-Gemisch 1 : 2 durchgeführt werden, das bei ausreichendem Gesamtangebot nicht zur Verschiebung des Säure-Basen-Gleichgewichtes im Blut führe und ohne Reizung der Atemwege über Wochen verabreicht werden könne. Die Zufuhr des Atemgemisches könne oral oder nasal erfolgen. Jedoch solle im Hinblick auf die möglichen Drucknekrosen des lange liegenden Tubus, die auch bei häufigem Lagewechsel (jeweils höher oder tiefer in der Trachea) nicht mit Sicherheit zu vermeiden seien, außerdem auch wegen der gründlicher durchführbaren Bronchialtoilette von vornherein vor der Intubation eine Tracheotomie angelegt werden. Entsprechend wurde bei dem von ihm beschriebenen Fall von Tetanus nach artefiziell em Abort verfahren; nach intramuskulären Injektionen von 0,2 Luminal, 50 mg Megaphen, 50 mg Atosil und 100 mg Dolantin schlief die Patientin; die Krampfanfälle wurden jedoch nicht wesentlich beeinflusst. Nach 20 Stunden wurde in Nembutalnarkose die Tracheotomie durchgeführt, die Patientin an ein Draeger-Narkosegerät angeschlossen und das Sauerstoff-Lachgas-Gemisch 1 : 2 zugeführt. 8 Tage wurde so beatmet und währenddessen insgesamt 10 gr Succinyl gegeben, um die Krämpfe auszuschalten. Dann traten nach Reduzierung des Succinyls keine Krämpfe mehr auf. Doch kam die anfangs von ausgeprägter Cyanose begleitete Atmung nur sehr schwach wieder in Gang. Es mußte noch 11 Tage künstlich beatmet werden, bis sich die Spontanatmung wieder normalisiert hatte. Währenddessen begann die Patientin nur ganz leicht Finger und Zehen zu bewegen. Erst zwei Wochen nach Beendigung der künstlichen Beatmung, 26 Tage nach Absetzen des Muskelrelaxantiums, konnte die Patientin gerade eben einen Löffel selbständig zum Munde führen. Der

Schluckakt blieb noch länger unkoordiniert, erst am 42. Krankheitstag verschluckte sich die Patientin endlich nicht mehr. Diese abnorm lange, unbeabsichtigte Muskelerschlaffung führt SCHILLER auf das durch den Tetanus bedingte tiefe Absinken des Cholesterinasespiegels im Blut und den dadurch bedingten verzögerten Abbau des Succinyls zurück.

In den nach diesem Beitrag von SCHILLER erschienenen Stellungnahmen zum Problem des puerperalen Tetanus folgen keine ausführlichen Beschreibungen über diesen Behandlungspunkt mehr. Die Ausschaltung der kräftekonsumierenden Krampfanfälle mit Hilfe von Muskelrelaxantien, verbunden mit Tracheotomie, Intubation und künstlicher Atmung, ist bei schweren Erkrankungsfällen, zu denen der postabortive Wundstarrkrampf nahezu immer gehört, zur Selbstverständlichkeit in dem umfangreichen Behandlungsprogramm geworden.

4. Periston N

Ein Punkt im umfangreichen Behandlungsprogramm des Wundstarrkrampfes wird von den Autoren, die sich mit dieser Krankheit in der Gynäkologie befassen, wiederholt hervorgehoben und diskutiert: der Versuch, im Sinne einer "Gewebswäsche" mit niedermolekularen Stoffen das Tetanustoxin aus seinen Gewebs-Zellbindungen wieder herauszulösen. 1954 war es SCHUBERT, der nach zahlreichen Untersuchungen mit dem kleinmolekulären Polyvinylpyrrolidon, Präparat Periston N, erkannte, daß derartige Stoffe zu Farbstoffen, Pharmaka und Toxinen eine hohe Bindungskapazität besitzen, die teilweise höher als die der Bluteiweißstoffe liegt. Es gelang ihm, bei Kollidonanwesenheit Stoffe aus bereits bestehenden Gewebsbindungen wieder zu lösen, zur Ausscheidung zu bringen und dann im Harn seiner Versuchstiere nachzuweisen. Entsprechende Experimente gelangen SCHUBERT u. a. beim Tetanus-, Diphtherie- und Botulismustoxin. Ein deutlich lebensrettender Effekt stellte sich bei Meerschweinchen ein, denen gleichzeitig Periston N und Tetanustoxin verabreicht worden war. Allerdings konnte das Gift bei den Tieren in diesem Falle nicht im Urin nachgewiesen werden, was nach SCHUBERT möglicherweise dadurch zu erklären ist, daß das Toxin durch das Kollidon nur getarnt und in seiner Wirksamkeit gehemmt wird. Das Mittel blieb bei Tieren nach Applikation bei bereits bestehender Muskelstarre wirkungslos. Auf Grund der Hoffnung, mit dem Periston N ein Medikament gefunden zu haben, das in das zentrale Krankheitsgeschehen eingreifen könne, tritt es als Therapeutikum in den hier zusammen-

gestellten Tetanusfällen auf. Jedoch blieb der klinische Erfolg aus, ein erkennbarer, diesem Mittel zukommender Einfluß ließ sich nicht verifizieren. Man sieht heute im Periston N, wenn man es überhaupt einsetzt, ein zumindest unschädliches Produkt, welches im Zuge der parenteralen Ernährung für die Elektrolytzufuhr und Verabreichung osmotisch wirksamer Substanzen nützlich sein kann. Es ist kein Wundermittel, das ein einmal fixiertes Tetanustoxin aus seinen Zellbindungen verdrängen kann (ECKMANN).

5. Operative und konservative Behandlung

Ob entsprechend der chirurgischen Forderung beim Wundstarrkrampf durch sofortige Excision der Wunde, ja sogar, wenn notwendig und möglich, durch Amputation eines Gliedes die Infektionsquelle zu entfernen, die Totalexstirpation des Uterus beim postabortiven Tetanus erfolgen soll, ist die Entscheidung, die jeder Arzt, in dessen Hände das Schicksal einer schwer erkrankten Patientin gelegt wird, fällen muß.

Konservative und radikale Behandlungsmethode stehen sich gegenüber, deren Für und Wider von den Autoren erwogen und gerechtfertigt werden. Die Befürworter der konservativen Richtung vertreten die Meinung, daß den Patientinnen zu der ohnehin schon bedrohlichen Erkrankung nicht noch zusätzlich ein großer operativer Eingriff zugemutet werden soll, dessen Erfolg fragwürdig sei. Sie begründen ihre Ansicht damit, daß einmal am Zentralnervensystem fixiertes Toxin mit keinem Mittel mehr eruiert werden könne und neu an der Infektionsquelle gebildetes Gift ja durch das unverzüglich zu gebende Antitoxin abgefangen und neutralisiert werde. Vertreter der gegenteiligen Richtung fordern, der Therapie des traumatischen Tetanus folgend, auch bei uterinen Erkrankungsfällen die möglichst radikale Entfernung der Eintrittspforte des cholestridium tetani.

a) Konservativer Weg

Zur ersten Gruppe zählen ADAMS und MORTON. Sie beziehen sich auf den von ihnen beobachteten Fall und vertreten die Ansicht, daß die operative Entfernung des Uterus keinen positiven Einfluß mehr auf den weiteren Krankheitsverlauf habe. Die Sektion ihrer am Wundstarrkrampf erkrankten und verstorbenen Patientinnen habe keinerlei pathologische Veränderungen an der Gebärmutter ergeben. In dem schon wiederholt zitierten Beitrag von GABELE war bei allen vier Patientinnen auf die Uterusexstirpation verzich-

tet worden. Nur bei einer hatte man sich lediglich zur Abrasio entschlossen. Der letale Ausgang drei dieser vier Fälle wird nicht der Unterlassung der chirurgischen Maßnahmen zur Last gelegt.

Ebenfalls vertritt SCHILLER den Standpunkt, daß die erhebliche Belastung einer großen gynäkologischen Operation nicht gerechtfertigt sei. HIRSCH zitiert in seiner Arbeit eine Zusammenfassung und Beurteilung von KESSLER, aus der hervorging, daß bei 122 Tetanuserkrankungsfällen uteriner Genese die Letalität bei Patientinnen, bei denen Kürettage oder Hysterektomie vorgenommen worden war, genau so hoch wie bei Patientinnen ohne chirurgische lokale Behandlung war. HIRSCH, der aus dem großen Krankheitsgut des Krankenhauses "Claude Bernard" in Paris über 13 uterine Tetanusfälle berichtet, weist darauf hin, daß man dort bei Verdacht auf Retention von Abortresten sich zur Abrasio entschließt, von einer Hysterektomie jedoch grundsätzlich absieht. Von den 10 angeführten postabortiven Tetanusfällen wurden 5 kürettiert. Davon war bei zwei Patientinnen die Abrasio schon 2 bzw. 3 Tage vor Ausbruch der Krankheit erfolgt. Eine von ihnen verstarb. Bei zwei Frauen wurde die Ausräumung jeweils zwei Tage nach Auftreten der ersten Tetanussymptome durchgeführt; beide konnten nicht mehr gerettet werden. Im letzten Fall erfolgte die Abrasio erst am 19. Tag nach dem Tetanusausbruch, 49 Tage nach Einleitung des artefiziellen Abortes. Diese Patientin wurde geheilt. Unter Hinweis darauf, daß die geringe Anzahl der Patientinnen sicher keine allgemein gültigen Schlüsse zuläßt, warnt der Autor davor, bei drei Todesfällen von fünf kürettierten und fünf positiven Ergebnissen ohne Ausräumung diese für die höhere Letalität verantwortlich zu machen. Im Gegenteil dürfe die Retention chorealen Gewebes im Uterus einen besonders fruchtbaren Boden zur massiven Infektion und Intoxikation bieten, was die Abrasio indiziere. Jedoch spiele zur Senkung der Letalität des uterinen Tetanus die lokale Behandlung, sowohl Kürettage als auch Uterusexstirpation eine durchaus untergeordnete Rolle.

In seinem Beitrag zum Tetanus nach abortus artificialis legt LAURENCE den Schwerpunkt auf die Entscheidung für operative, bzw. konservative Behandlung und schließt sich nach Vergleich 70 derartiger Fälle der Auffassung der vorgenannten Autoren an. Von den 70 Patientinnen erfolgte bei 42 die Uterusexstirpation, davon verstarben 33. Wenn der gynäkologisch-chirurgische Eingriff in der ersten Woche nach der Infektion durchgeführt worden war, konnte keine Patientin gerettet werden. VARAS-DODD, HENDERSON und HOHNSON, HERION, GUERISON kommen nach den von ihnen beobach-

teten Fällen zum gleichen Ergebnis. CHARTIER ist der Ansicht, daß eine prinzipielle Hysterektomie die Aussichten zur Heilung nicht nur nicht verbessere, sondern im Gegenteil die Prognose verschlechtere. Allein sekundäre Verletzungen der Gebärmutter könnten die Indikation zur Ausschaltung des Uterus darstellen. GUGGISBERG nimmt zu diesem Problem nicht ausdrücklich Stellung, schildert lediglich einen foudroyant tödlich verlaufenden Fall und einen anderen mit gutem Ausgang. Bei beiden war nach der konservativen Methode verfahren worden. PATEL et al. glaubt wegen der zusätzlichen Belastung einer so großen Operation, wie sie die Hysterektomie darstellt, daß eine vorsichtige Ausräumung des cavum uteri als chirurgische Maßnahme genüge.

b) Operative Behandlung

Den zahlreichen Anhängern des konservativen Weges steht eine kleinere Gruppe von Autoren gegenüber, die auf Grund ihrer Beobachtungen und positiven Ergebnisse die chirurgisch radikal vorgehende Methode für richtig und notwendig halten. RONDORF berichtet über einen Fall postabortiven Tetanus, bei dem durch sofortige vaginale Hysterektomie das Leben der Patientin gerettet werden konnte. Auch TISNE vertritt die Ansicht, den Focus durch Hysterektomie als erstes zu beseitigen und sodann die antitoxische und symptomatische Therapie einzuleiten. BLUM und LEWIN weisen anhand eines von ihnen beobachteten letal verlaufenen Falles, bei dem wegen des bereits zu schlechten Allgemeinzustandes keine Total-exstirpation des Uterus mehr ausgeführt werden konnte, darauf hin, daß bei günstiger gelegenen Bedingungen die vaginale Totalexstirpation die optimale Therapie darstellen könnte. Bei den drei von BURG erwähnten Tetanuspatientinnen wurde jeweils die Uterusexstirpation vorgenommen. Zwar trat in keinem Falle Heilung ein, jedoch wird die Exstirpation für den letalen Ausgang nicht verantwortlich gemacht, sondern die radikale Behandlung für notwendig erachtet.

Wenn auch die Stimmen derer, die sich für die sorgsame konservative Methode entschieden haben, die Anzahl der Anhänger des chirurgischen Weges überwiegen, so lassen sich doch daraus bis heute keine allgemein gültigen Richtlinien ableiten. Die Entscheidung muß von jedem Arzt, in dessen Verantwortung die Behandlung einer Patientin mit uterin bedingtem Tetanus gegeben wird, ganz individuell gefällt werden.

D. KASUISTISCHER BEITRAG ZUM TETANUS NACH ABORTUS ARTEFICIALIS AUS DER GYNÄKOLOGI- SCHEN ABTEILUNG DES STÄDTISCHEN KRANKEN- HAUSES RECHTS DER ISAR, MÜNCHEN

Krankengeschichte

Unsere 27jährige Patientin erkrankte vier Tage vor Einlieferung in ein Krankenhaus mit hohem Fieber, Schüttelfrost, heftigen krampfartigen Schmerzen im Unterleib, verbunden mit starken Blutungen. Tage darauf kam es angeblich zum Abgang einer vollständigen Zwillingsfrucht und Placentargewebe. Ärztliche Hilfe wurde vorerst nicht hinzugezogen, sondern der Zustand der Patientin auf Anraten des Ehemannes bei einer Sagrotanspülung belassen. Erst als die Blutungen heftiger wurden und die Patientin sich zunehmend schwächer fühlte, wurde ein Arzt konsultiert, der die sofortige Einweisung in ein Kreiskrankenhaus veranlaßte.

Dort wurde ein abortus incompetus mens III - IV diagnostiziert und eine Abrasio, bei der reichlich choriales Gewebe entfernt wurde, durchgeführt. Der anfangs geleugnete kriminelle Eingriff konnte nach eindringlichem Befragen gesichert, der genaue Zeitpunkt und die dabei angewendeten Mittel jedoch nicht mehr in Erfahrung gebracht werden.

Einen Tag nach der Ausräumung stellten sich bei der Patientin ziehende Schmerzen im Nacken und rasch zunehmende Kiefersperre ein. Es bestand ausgeprägte Hyperreflexie und wenige Stunden später risus sardonicus. Zur Einleitung der Tetanustherapie wurden der Patientin 120 000 Einheiten Tetanus-Fermo-Serum vom Pferd i.v. gegeben und zur Ruhigstellung Atosil, Pacatal und Dolnantin verabreicht. Der Kreislauf wurde mit Sterofundin A im Dauertropf gestützt und prophylaktisch Hydracillin forte injiziert. Darauf erfolgte die Überweisung in unsere stationäre Behandlung.

Das Krankheitsbild hatte sich inzwischen weiter ausgebildet; die Patientin wurde mit bereits tonisch-klonischen Krämpfen aufgenommen, die sich zusehends steigerten.

Unsere Diagnose lautet Wundstarrkrampf und, nach Ausschluß irgendwelcher äußerlichen Verletzungen, Tetanus durch abortus arteficialis.

Nach Angaben des Ehemannes soll sich die Patientin 14 Tage vor der jetzigen Erkrankung eine Verletzung am Finger zugezogen haben, die von

ihm ausgeschnitten worden sei; einer genauen Inspektion der Hände der Patientin hält diese Version des Infektionsweges allerdings nicht stand.

Bei dem ausgeprägten, schweren Krankheitsbild entschließen wir uns nach einer weiteren Gabe von 180 000 IE Tetanus-Fermo-Serum vom Pferd noch am Tag der Einlieferung zur operativen Behandlung.

Es wird die abdominelle Totalexstirpation des gänseeigroßen, auffallend weichen Uterus unter Mitnahme beider, stark ödematös veränderter Adnexe durchgeführt. Infolge ausgedehnter Verwachsungen nach früher erfolgter sectio caesarea tritt beim stumpfen Ablösen der Blase von der Vorderwand des Uterus und des collums als Komplikation ein Riß des oberen Blasenpols hinzu, der jedoch gut vernäht werden kann. Einlegen eines Dauerkatheters, Spülung mit Antibiotikum. Nach der Operation wird die Patientin zur weiteren Behandlung in den Reanimationsraum der chirurgischen Abteilung verlegt. Die spezifische Therapie bestand also in der Gabe von insgesamt 300 000 IE Tetanusantiserums vom Pferd unter Solu-Dekortin-Abdeckung und in dem Versuch, die Infektionsquelle durch möglichst radikale Operation auszuschalten.

Die anschließende symptomatische Therapie gilt der Sorge um Atmung, Unterdrückung des Krampfgeschehens, um Kreislauf, Ernährung, um allgemeine Pflege und Bekämpfung der im Krankheitsverlauf hinzutretenden Komplikationen.

Atmung

Um die beim Nachlassen der O_2 - N_2O -Narkose zunehmend heftiger werden- den Krämpfe beherrschen zu können und gleichzeitig ausreichende Atmung zu gewährleisten, genügen die Beruhigungsmittel und die bei Spontanatmung nur begrenzt und unzulänglich dosierbaren Muskelrelaxantien 60 mg Lystenon (Succinylbischolin) nicht mehr.

Einen Tag nach der gynäkologischen Operation wird eine obere Tracheotomie durchgeführt, eine Trachealkanüle eingelegt und die Patientin an den Spiromaten angeschlossen. Die künstliche Beatmung muß unter täglicher sorgfältiger Tracheal- und Bronchialtoilette drei Wochen beibehalten werden. Nach dieser Zeit gelingt der sukzessive Übergang zur Spontanatmung unter Messung und Kontrolle des Atemvolumens ausreichend und ohne Komplikationen. Drei Tage atmet die Patientin teils spontan, teils mit dem selbständigen Beatmungsgerät. Dann kann endgültig auf den Spiromaten verzichtet werden.

Krämpfe

Nach Anschluß an den künstlichen Beatmungsapparat kann mit der systematischen Muskelrelaxation begonnen werden. Anfangs verhindern 2,0 g Imbretil (Hexamethylen-1-6 bis-carbaminoylcholin) für etwa zwei Stunden die Krämpfe. Sobald die Imbretilwirkung nachläßt, treten wieder sehr starke tonische, generalisierte Anfälle auf. Unter ständiger Wirkungskontrolle werden täglich in Abständen von 2 bis 3 Stunden durchschnittlich 3 ccm Imbretil benötigt (9 bis 11 Injektionen/24 Stunden). Zusätzlich wird die Kranke mit 4 x 1 Ampulle Atosil (Promethazin), 1 Ampulle Dolmantin (Pethidinum hydrochloricum) und zwischenzeitlich, bei erhöhter Krampfneigung und Unruhe mit Baytinal (Buthalital, ein Thiobarbiturat) sediert. Unter dieser Behandlung ist die Patientin für drei Wochen ausreichend ruhiggestellt.

Ernährung

Während der ersten fünf Krankheitstage wird ausschließlich parenteral in Dauertropfinfusion ernährt. Die Patientin bekommt täglich durchschnittlich 200 bis 2500 ml Flüssigkeit (Glucose, Laevulose, Omnifundol, Steramin), der die nötigen Elektrolyte, Vitamine (B und C) unter laufender Serum- und Urinkontrolle beigelegt sind. Am sechsten Krankheitstag wird mit der vorsichtigen Sondierung begonnen. Die intravenöse Flüssigkeits- und Nahrungszufuhr wird vorerst auf 2 x 500 ccm pro die festgelegt, dann auf 1 x pro die reduziert. Beginnend mit ungesüßtem Tee in kleinen Portionen, später mit Saft, Brühe, Kakao, Sustagen in steigenden Mengen (4 x täglich) wird die Ernährung auf einen Kaloriengehalt von täglich ca. 2000, später 3000 Kal eingestellt. Der Sonderernährung werden, da beim Tetanus bisweilen Gastritiden und Magengeschwüre beobachtet werden, regelmäßig Anacida (Gelusilac, Magnesiumaluminiumsilicathydrat) zugesetzt. Ab 19. Krankheitstag wird auf die tägliche Infusion verzichtet und nur noch durch die Magensonde ernährt. Am 22. Krankheitstag, mit Absetzen des Muskelrelaxantiums, tritt zusammen mit der Spontanatmung der Schluckreflex wieder auf, die Patientin schluckt zum ersten Mal selbständig etwas Flüssigkeit, kann kurze Zeit später auch festere Speisen zu sich nehmen, so daß zur physiologischen Ernährungsform zurückgegangen werden kann.

Kreislauf

Trotz des bedrohlichen Krankheitsbildes zeigen sich bei unserer Patientin auffallend stabile Kreislaufverhältnisse. Da sich im EKG als auffälliger Befund ein wohl toxisch bedingter Myocardschaden feststellen läßt, wird zur Herzstütze unter laufender EKG-Kontrolle täglich 1/8 mg des Herzglycosides Strophanthin verabreicht und außerdem täglich 1/2 mg Myocombin (Kombitin + Procain H61) gegeben. Nach anfänglicher Verschlechterung normalisiert sich das electrocardiographische Kurvenbild wieder, nach drei Wochen ist die Glykosidbehandlung nicht mehr notwendig.

Komplikationen

Zahlreiche Komplikationen verschlimmern das ohnehin schwere Krankheitsgeschehen:

Anämie

Die toxische Anämie, ein häufig beobachteter Befund beim Tetanus, wird auch in unserem Fall schon am ersten Tag festgestellt, allerdings ist sie nur auf die Infektion nicht allein, sondern auch auf den großen Blutverlust zurückzuführen. Die anfangs bei 63% liegenden Hämoglobinwerte steigen nach wiederholten Bluttransfusionen zwar immer wieder an, jedoch läßt sich die ausgeprägte Anämie nur schwer beeinflussen. Zeitweise sind tägliche Transfusionen erforderlich; trotzdem fallen die Hb-Werte auf 46%. Erst nach 6wöchentlicher, diesbezüglicher Therapie, während der der Patientin insgesamt 15 Blutkonserven à 500 ccm transfundiert werden, zeigt das Blutbild mit 80% Hb endlich zumindest ausreichende, wenn auch noch immer nicht ganz zufriedenstellende Werte. Die Transfusionen werden ohne Zwischenfälle vertragen.

Pneumonie

Trotz antibiotischer prophylaktischer Abdeckung mit Terravenös (einem Tetracylin) und Stapenor (einem staphylokokkenwirksamen, halbsynthetischen Penicillin), trotz täglicher Inhalationen, Absaugen, Tracheal- und Bronchialtoilette kommt es zu den gefürchteten gefährlichen Tetanusfolgeerscheinungen, Tracheobronchitis und Pneumonie. Die anfangs septischen Temperaturen fallen nur langsam ab, bewegen sich bei Eisblasen-, Wadenwickel-, Pyramidon- (Amidopyrin) und Irgapyrinbehandlung (Kombination aus Amidopyrin und Phenylbutazon) ständig um 38°C. Das Blutbild zeigt

eine Leukocytose von ca. 16200. Am 5. Krankheitstag sind über beiden Unterlappen feuchte, klingende Rasselgeräusche zu hören. Reichlich gelbes, zähes Sekret wird abgesaugt. Röntgenologisch lassen sich frische, beginnende Infiltrationen in beiden Unterlappen nachweisen, die bei weiteren Kontrollaufnahmen an Dichte und Ausdehnung zunehmen und beide Hili ergreifen. Bakteriologische Untersuchungen ergeben im Trachealabstrich *bacterium proteus*, Bakterien der Klebsiellagruppe, Enterokokken und *bacterii coli*, die alle furadantinempfindlich (Furanderivat) sind. Daraufhin wird mit diesem Mittel in täglichen Dosen von 3 x 100 mg gezielt vom 9. Tag bis zum 25. Krankheitstag behandelt. Nach 20 Tagen zeigt sich Auflockerung der beiderseitigen Infiltrationen, das abzusaugende Sekret wird weniger. Die weiteren Röntgenaufnahmen beweisen die langsame Rückbildung der Bronchopneumonie; am 30. Tag nach Beginn dieser gefährlichen Komplikation läßt sich im Bereich der Lunge kein pathologischer Befund mehr erheben, und auch im Trachealabstrich sind keine pathogenen Keime mehr nachzuweisen.

Thrombophlebitis und Harnwegsinfekt

Die Temperaturen bleiben allerdings weiterhin hoch, steigen bisweilen über 39°C an. Hierfür können unter anderem Thrombophlebitiden nicht geringen Ausmaßes verantwortlich gemacht werden, die bei den abnorm schlechten Venenverhältnissen und wiederholt erforderlicher *venae sectio* nicht zu vermeiden waren. Leukocytose und Fieber waren ebenso durch einen hartnäckigen Harnwegsinfekt mitbedingt. Da die K-Urin-Untersuchung die gleichen furadantinempfindlichen Bakterien als Erreger beweist, die auch im Trachealabstrich nachzuweisen sind, erübrigt sich eine spezifische Therapie. Die Blase wird regelmäßig mit Cystomyacine gespült.

Verdauungskanal

Vom 9. Krankheitstag an leidet die Patientin unter massiven wäßrigen Diarrhosen mit starken Leibschmerzen und Blähungen, welche die allgemeine Therapie, besonders die unentbehrlichen Antibiotikagaben und ausreichende Nahrungszufuhr in Frage stellen. Zahlreiche bakterielle Stuhluntersuchungen bleiben ohne erklärendes Ergebnis, pathogene Keime sind nicht nachzuweisen. Mit Hylak- und Opiumtropfen lassen sich die Durchfälle nicht im geringsten beeinflussen, so daß zeitweise, sobald der Lungenbefund es verantworten läßt, auf jegliche Antibiotikatherapie verzichtet werden muß. Zwei Wochen lang bekommt die Patientin lediglich Aplona, schwarzen Tee, Hylak, Bionacid, Gelusilac (Magnesiumaluminium-

Silikathydrat), dann Schleimsuppe, später etwas Reis und Bananen. Unter dieser Ernährung magert die Patientin stark ab, jedoch wird die Zahl der nun allmählich wieder geformten Stühle geringer. Die Eiweißverluste werden durch 3malige Plasmainfusionen wieder ausgeglichen. Nach 5-wöchiger Behandlung ist die hartnäckige Enterocolitis endlich überwunden.

Nachdem der Wundstarrkrampf selbst und die intercurrent hinzugetretenen Krankheiten beherrscht sind, fühlt sich die Patientin zwar subjektiv wohl, jedoch ist ihr Allgemeinzustand doch erheblich reduziert. Geschwächt und stark abgemagert durch die langwierigen Durchfälle wird die Patientin zur allgemein roborierenden Therapie noch einige Zeit in stationärer Behandlung gehalten. Nach der langen Muskelrelaxierung werden unter krankengymnastischer Anleitung Massagen, Bewegungs- und Gehübungen zur Vermeidung von Inaktivitätsschäden verordnet. Nach 7wöchiger, intensiver klinischer Behandlung ist das komplexe Krankheitsgeschehen endlich beherrscht. Die Patientin wird als vollständig geheilt und jetzt auch in ausreichendem Kräftezustand aus dem Krankenhaus entlassen.

Epikrise

Bei unserer 27jährigen Patientin handelte es sich um einen schweren Wundstarrkrampf, der nach artefiziell eingeleitetem Abort mens III - IV aufgetreten war. Die Inkubationszeit ließ sich infolge von Verschleierungsversuchen des kriminellen Eingriffes nicht genau eruieren, doch dürfte sie aus Erfahrung und der Beurteilung der Schwere der Erkrankung etwa 5 bis 7 Tage betragen haben. In der chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses wurde 5 Tage nach Auftreten der ersten Blutungen eine Abrasio durchgeführt und ein abortus incompletus mens III - IV festgestellt. Einen Tag nach dieser Maßnahme traten erste Tetanusanzeichen auf, woraufhin unverzüglich mit der Tetanusantitoxinbehandlung begonnen wurde. Anschließend erfolgte die Überweisung in die gynäkologische Abteilung des Krankenhauses Rechts der Isar, wo man sich noch am gleichen Tag zur operativen Ausschaltung der Infektionsquelle entschloß. Nach abdominaler Totalexstirpation des auffallend weichen Uterus unter Mitnahme beider stark odematös veränderter Adnexe wurde die Patientin zur allgemeinen symptomatischen Weiterbehandlung in den Wachraum der chirurgi-

schen Abteilung verlegt. Trotz intensiver aufwendiger Therapie und sorgfältigster Pflege konnten verschiedene, teils sehr ernste Komplikationen nicht von vorneherein verhindert werden. Eine intercurrent sich entwickelnde Pneumonie, ausgeprägte Anämie, eine besonders hartnäckige Enterocolitis, ein Harnwegsinfekt, Thrombophlebitiden und ein nicht allzu ausgedehnter Decubitus verlängerten und erschwerten den Krankheitsverlauf. Es gelang jedoch, diesen bedrohlichen Tetanus mit seinen ersten Begleiterscheinungen zu beherrschen. Nach 7 Wochen konnte die Patientin als vollständig geheilt und in ausreichendem Kräfte- und Allgemeinzustand aus der stationären Behandlung entlassen werden.

E. RECHTFERTIGUNG DER OPERATIVEN BEHANDLUNG IM KRANKENHAUS RECHTS DER ISAR

Der endlich doch positive Ausgang des im Krankenhaus Rechts der Isar behandelten postabortiven Tetanusfalles berechtigt dazu, sich jenen Autoren anzuschließen, die bei ausreichendem Allgemeinzustand und Kreislaufverhältnissen der ja meist jungen Patientinnen den möglichst radikalen, operativen Focusausschluß zusammen mit der antitoxischen Behandlung an den Anfang der umfangreichen und aufwendigen Therapie beim Tetanus uteriner Genese zu stellen. Gemeinsam mit dem aufwendigen Behandlungsprogramm, den Möglichkeiten modernster pharmakologischer, technischer und pflegerischer Maßnahmen war die Operation ein Faktor, der dazu beitrug, das Leben unserer Patientin zu erhalten.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Beobachtung eines besonders schweren Falles von Tetanus nach abortus artificialis gab den Anlaß zu einer Betrachtung über den Wundstarrkrampf unter besonderer Berücksichtigung dieser Krankheit puerperaler Genese.

Nachdem anfangs der Tetanuserreger, der Infektionsweg, Krankheitsbild, aktive und passive Prophylaxe beschrieben werden, folgen ausführliche Angaben über das umfangreiche symptomatische Behandlungsprogramm. Es wird darauf hingewiesen, daß Tracheotomie mit langfristig künstlicher Beatmung und somit möglicher Vollcurarisierung verbunden mit pharmakologischer Hibernation die bedeutendsten therapeutischen Maßnahmen sind, die die moderne Medizin zur Verbesserung der Tetanusprognose bei einmal ausgebrochener Krankheit hervorgebracht hat.

Im Folgenden wird unter Auswertung der in der Literatur bekannt gewordenen Fälle über Ätiologie, Häufigkeit, Inkubationszeit, Mortalität und die jeweils angewendete Therapie beim Tetanus nach abortus artificialis berichtet. Die symptomatische Behandlung dieser Patientinnen unterscheidet sich im wesentlichen nicht von den Richtlinien der allgemeinen Tetanustherapie. Der Hauptdiskussionspunkt ergibt sich aus der Lage und der Ausschaltung der Infektionsquelle; konservative und radikal chirurgische Behandlungsmethoden stehen sich gegenüber, deren Für und Wider von allen Autoren erwogen wird. Die Vertreter der einen Richtung befürworten entsprechend der chirurgischen Forderung nach möglichst radikaler Wundexzision die sofortige totale Uterusexstirpation, Anhänger des konservativen Weges sind der Überzeugung, daß den Patientinnen zu der ohnehin bedrohlichen Erkrankung nicht noch der operative Eingriff zugemutet werden dürfe. Zahlenmäßig überwiegen jene Autoren, die die konservative Methode bevorzugen, allgemein gültige Richtlinien ergeben sich daraus allerdings nicht. Die Entscheidung muß immer wieder ganz individuell gefällt werden. Auch ist zu bedenken, daß durch die Uterusexstirpation den ja jungen, gebärfähigen Patientinnen jeglicher weitere Kinderwunsch versagt bleibt.

Am Schluß der Arbeit folgt ein kasuistischer Beitrag aus dem Krankenhaus Rechts der Isar. Eine 27jährige Patientin mit besonders schwerem Tetanus nach kriminelltem Abort konnte durch intensivste Behandlungs-

maßnahmen nach modernsten Richtlinien gerettet werden. Zum Ausschluß der Infektionsquelle war die totale Uterusexstirpation durchgeführt worden, worin ein nicht unwesentlicher Faktor gesehen wird, der dazu beitrug, das bedrohliche Krankheitsbild zu beherrschen.

LITERATURVERZEICHNIS

1. Adams, J.Q. und Morton, R.F.: Amer. Obstet. Gynec. 69, 169 (1955)
2. Adriani, J., und Ochsner, A.: Surgery, S. Louis 22, 509 (1947)
3. Argay, J., und Nemetskay, T.: Tetanus bei geburtshilflich-gynäkologischen Patientinnen. Orv. Hetil. 104, 703-705 (1963)
4. Bahari, C., und Friedmann, S.: Puerperaler Tetanus. Report of a case. Gynäkologica, Basel, 158, 42-50 (1964)
5. Behring, E., und Kitosoto: Deutsch. med. Wochenschr. 16, 1113 (1890)
6. Bauchert, J.: Thèse, Paris (1945)
7. Bergentz, S.E., und Philipson, L.: Acta chir. scand. 116, 58 (1958)
8. Blum, L., und Lewin, H.: Tetanus puerperalis. Die Medizinische 47, 1525 (1953)
9. Burg, E.: Obstetische Fälle mit Tetanus-komplikationen. Orvosi Hetilap Budapest, S. 644-646 (1957)
10. Burgdörfer, H.: Behandl. des puerperalen Tetanus. Geburtshilfe und Frauenheilkunde 18, 1069-1075 (1958)
11. Charlier, J., und Rousset, J.: Progr. méd. Paris 56. 565 (1928)

12. Chartier, M.: Le téétanos post abortum.
Berichte über die gesamte Gynäkologie
54, 89 (1954)
13. Dupare, J., et al.: Presse méd. Paris
S. 1134 (1953)
14. Eckmann, L.: Tetanus, Prophylaxe und Therapie.
Verlag Benno Schwabe & Co. (1960)
15. Gabele, A.: Zur Therapie des Tetanus puerperalis,
Gynäkologisches Zentralblatt 76,
1604-1617 (1955)
16. Gerster, P., und Moeschlin, S.: Deutsch. med. Wochenzeitschrift 86,
890 (1961)
17. Guérison: Tétanos utérin.
Berichte über die ganze Gynäkologie 51
(1953)
18. Guggisberg, W.: Kasuistischer Beitrag zum Tetanus puer-
peralis aus der Universitätsklinik Bern.
Praxis 45, 717-719 (1956)
19. Henderson, R., und Johnson, R.: Kasuistische Mitteilung.
Obstet. and Gynec. 2, 360 (1953)
20. Herion, C.: A propos du traitement actuel du
téétanos post abortum.
Berichte über die gesamte Gynäkologie
51 (1953)
21. Jeniffe: zitiert nach Gabele (Literaturangabe 15)
22. Keir, R., McD S.: Brit. Med. Journ. 4686, 984 (1950)
23. Kessler, S.: Inauguraldiss., München (1946)

24. Knight, B., C., G., G., Biochemie. J. 24, 1496 (1930)
und Fildes, P.:
25. Lassen, H., C., A., Lancet 2, 1040 (1954)
und Mitarbeiter:
26. Hirsch, H.: Geburtshilfe und Frauenheilkunde 21,
1179-1193 (1961)
27. Laurence, G.: Existe-il un traitement chirurgical du
tétanos post abortum?
Rev. Prat. Paris 10, 541-542 (1960)
28. Mayor, R., H.: Classic Descriptions of disease.
Springfield 1939
29. Moeschlin, S.: Therapiefibel der Inneren Medizin.
Georg Thieme Verlag (1965)
30. Nagy, K., Z., und Orv. Hetil. 97, 388 (1956)
Melles, Z., und
Bastly, K.:
31. Patel, R., L., Puerperaler Tetanus.
Garde, S., N., A clinical analysis of twenty-eight
Parikh, N., K., und cases. Depts. of Med. and Obstetrics
Kapedia, A., R.: B.Y.L. Hospital Bombay, Obstet. and
Gynec., India 12, 655-666 (1962)
32. Paine jr., J.: J. Path. Bact. (1961)
33. Payor und Smith: zitiert nach Hirsch (Literatur-
angabe 26)
34. Ramon, G.: C. R. Academie science Paris 177,
13338 (1923)
35. Ramon, G.: Les principes des anatoxines et ses
applications.
Masson, Paris (1955)

36. Rampsey, A., und
Melvin, France E., M.,
Dempsey, B., M.: Puerperaler Tetanus. Treatment with
muscle relaxants and by assists respiration.
Lancet 6942, 548 (1956)
37. Rodriguez-Velasco, A.: Tetanos port aborto.
Berichte über die ganze Gynäkologie
50 (1952)
38. Rondorf, W.: Tetanus nach abortus kriminalis.
Kasuistische Mitteilung aus der geburts-
hilflich-gynäkologischen Abteilung des
Marienhospitals Brühl
Zentralblatt für Gynäkologie 74, 317-318
(1952)
39. Rossi, E.: Pharmakologische Hibernation.
Schweiz. med. Wochenschr. 84, 1329
(1954)
40. Sayres: zitiert nach Gabele (Literaturangabe 15)
41. Schaal, W.: Ärztl. Forsch. 5, I, 85 (1961)
42. Schmidt, H.: Fortschritte der Serologie.
Darmstadt (1955)
43. Schiller, H.: Behandlung des puerperalen Tetanus.
Geburtshilfe und Frauenheilkunde 18,
1069-1075 (1958)
44. Schubert, R.: Deutsche med. Wochenzeitschrift 79,
179 (1954)
45. Segar, W., E., und
Mitarbeiter: J. Pediat. 772 (1952)
46. Tenneboeck und Bauer: zitiert nach Hirsch (Literaturangabe 26)

47. Tisne: zitiert nach Rodriguez-Velasco
(Literaturangabe 37)
48. Varas-Dodd, O.: Tetanos puerperal.
Berichte über die gesamte Gynäkologie
50, 402 (1952)
49. Walter, A., M. und
Heilmeyer, L.: Indikation zur Anwendung von Chemo-
therapeutika und Antibiotika.
Georg Thieme Verlag Stuttgart
S. 346 (1954)

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Otmar BAUER für die freundliche Anregung zu dieser Arbeit und Herrn Oberarzt Dr. WEIDENBACH für seine Unterstützung meinen herzlichen Dank auszusprechen.

LEBENS LAUF

Am 20. Oktober 1940 wurde ich als Tochter des gefallenen Offiziers Martin Engel und seiner Ehefrau Rose-Marie, geb. Gaycken, in Hamburg geboren.

Nach 4 Jahren Grundschule in Bargteheide (1947 bis 1951) besuchte ich von 1951 bis 1957 das Mathematisch-Neusprachliche Gymnasium in Ahrensburg, anschließend bis zum Abitur das Neue Gymnasium (Realgymnasium) in Regensburg.

Seit dem Wintersemester 1960/61 studierte ich an der Universität München Medizin, wo ich am 20. X. 1961 das Vorphysikum, am 29. IV. 1963 das Physikum und am 1. VIII. 1966 das medizinische Staatsexamen bestand.

Während der Vorklinik praktizierte ich im Kreiskrankenhaus Bad Oldesloe, während des klinischen Studiums Famulatur ebenfalls im Kreiskrankenhaus Bad Oldesloe und im Auguste-Viktoria-Krankenhaus in Berlin. Vom 1. IX. 1966 bis 30. IV. 1967 war ich als Medizinalassistentin im Städtischen Krankenhaus München am Biederstein (Innere Abteilung) tätig und werde am 1. VII. 1967 die chirurgische Medizinalassistentenzeit beginnen.

